

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Antonio Knežević

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Mentori:

Prof. dr. sc. Goran Đukić

Student:

Antonio Knežević

Zagreb, 2017.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći stečena znanja tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se mentoru prof. Dr. Sc. Goranu Đukiću na izdvojenom vremenu, savjetima i pruženoj pomoći prilikom izrade ovog rada.

Zahvaljujem se poduzeću Medika d.d. što mi je omogućilo izradu rada i kvalitetne informacije. Posebice se zahvaljujem gospodinu Damiru Franoliću na stručnom vođenju i sugestijama tijekom pisanja rada. Također se zahvaljujem gospodinu Mariu Babiću i gospođi Ani Ban na izdvojenom vremenu i pruženim informacijama tijekom pisanja rada, zahvaljujem se i svim radnicima poduzeća Medika d.d. koji su na bilo koji način pridonijeli u pisanju ovog rada.

Najviše se zahvaljujem svojim roditeljima, Ani i Miki, kojima i posvećujem ovaj Diplomski rad. Hvala Vam na beskonačnom strpljenju, razumijevanju i ljubavi, hvala Vam što ste mi omogućili odlazak na studij i bili velika potpora tijekom studiranja.

Hvala bratu i sestri, Josipu i Josipi, što su me uvijek uspješno motivirali na rad i upornost.

Želim se zahvaliti i svim prijateljima i kolegama koji su vjerovali u mene kada ja sam nisam te su mi pružili potporu i pomoć kada je trebalo.

Hvala Vam što ste mi najljepše godine odrastanja učinili nezaboravnima. Hvala Vam na zajedničkim trenucima, iskustvima i razgovorima koji su od mene načinili osobu. To mi se, ipak, čini najvažnijim.

Velika HVALA svima!

Antonio Knežević



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE



Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite
Povjerenstvo za diplomske ispite studija strojarstva za smjerove:
proizvodno inženjerstvo, računalno inženjerstvo, industrijsko inženjerstvo i menadžment, inženjerstvo
materijala te mehatronika i robotika

Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa:	
Ur. broj:	

DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **Antonio Knežević** Mat. br.: 0035189192

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Analiza procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe tvrtke Medika d.d.**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Analysis of Order-picking Process in Bulky Goods Warehouse of Medika d.d. Company**

Opis zadatka:

Primjenom različitih metoda komisioniranja te tehnologijama podrške moguća su značajna poboljšanja procesa komisioniranja. U radu je potrebno provesti analizu postojećeg procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe tvrtke Medika d.d. te predložiti i razraditi moguće unapređenje procesa.

U radu je potrebno:

- dati opis poduzeća (djelatnost, lokacija, organizacijska i kadrovska struktura, prodajni asortiman)
- dati u osnovama pregled logistike poduzeća (nabava, upravljanje zalihama, skladištenje sirovina i gotovih proizvoda, distribucija)
- detaljno prikazati skladišni sustav (lokacija i prostorni raspored skladišta, skladišne zone i prostorni raspored zona, regalna i transportna oprema, informacijski sustav, ostala oprema)
- detaljno opisati i objasniti skladišni proces (kvalitativni i kvantitativni tijek materijala u skladištu, aktivnosti u operacijama prijema, uskladištenja, komisioniranja, sortiranja, pakiranja, izdavanja i povrata robe, tijek informacija u skladištu s opisom identifikacije i komunikacije u skladištu)
- provesti analizu procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe te predložiti i razraditi moguće unapređenje procesa.

U radu je potrebno navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

28. rujna 2017.

Zadatak zadao:

Prof. dr. sc. Goran Đukić

Datum predaje rada:

30. studenog 2017.

Predviđeni datum obrane:

6., 7. i 8. prosinca 2017.

Predsjednica Povjerenstva:

Prof. dr. sc. Biserka Runje

SADRŽAJ

SADRŽAJ	1
POPIS SLIKA	2
POPIS TABLICA.....	4
POPIS OZNAKA	5
SAŽETAK.....	6
SUMMARY	7
1. UVOD.....	8
2. O PODUZEĆU MEDIKA d.d.	9
2.1. Misija i vizija	11
2.2. Lokacija.....	11
2.3. Prodajni program.....	12
2.4. Organizacijska struktura	14
2.5. Kanali distribucije	15
3. SKLADIŠNI SUSTAV PODUZEĆA MEDIKA d.d. – ZAGREB	16
3.1. Skladišne zone.....	19
3.1.1. Prijemna zona.....	23
3.1.2. Zona za razvrstavanje.....	23
3.1.3. Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake.....	25
3.1.4. Skladišna zona posebnih skladišta	27
3.1.5. Skladišna zona kabaste robe	29
3.1.6. Skladišna zona opasnih/zapaljivih tvari	30
3.1.7. Kontrolna stanica	30
3.1.8. Prostor ekspedita - priprema otpreme	31
3.1.9. Skladišna zona povrata robe	31
3.2. Osnovna skladišna oprema.....	32
3.2.1. Transportna oprema	33
3.2.2. Sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje	39
3.3. Informacijski sustav – WMS/SAP	45
4. OPIS SKLADIŠNIH PROCESA.....	48
4.1. Prijem robe	49
4.2. Uskladištenje robe.....	51
4.3. Komisioniranje.....	53
4.4. Izdavanje robe	62
5. ANALIZA I UNAPREĐENJE PROCESA KOMISIONIRANJA U SKLADIŠTU KABASTE ROBE	63
5.1. Analiza procesa komisioniranja postojećeg stanja.....	67
5.2. Prijedlog unapređenja procesa komisioniranja	80
5.2.1. ABC analiza	81
5.2.2. Analiza predloženog rješenja preraszmještaja robe.....	89
5.2.3. Ostala moguća poboljšanja	99
6. ZAKLJUČAK.....	101

POPIS SLIKA

Slika 2.1.	Logo poduzeća Medika d.d. [1]	9
Slika 2.2.	Medika Grupa [1]	9
Slika 2.3.	Povijesni razvoj poduzeća Medika d.d. [1]	10
Slika 2.4.	Medika d.d. – pogled sa Slavonske avenije.....	12
Slika 2.5.	Lokacija Medike d.d.....	12
Slika 2.6.	Organizacijska struktura Medike [1]	14
Slika 3.1.	Tlocrt skladišta	20
Slika 3.2.	Tok robe između pojedinih zona	21
Slika 3.3.	Zona za razvrstavanje	23
Slika 3.4.	Roba u tranzitu	24
Slika 3.5.	Karantena.....	24
Slika 3.6.	Interna registracija – naljepnice	26
Slika 3.7.	Prolaz unutar „WMS“ skladišta	26
Slika 3.8.	Izgled „WMS“ skladišta.....	26
Slika 3.9.	Skica sladišne zone posebnih skladišta	28
Slika 3.10.	Hladni lanac.....	28
Slika 3.11.	Skladišna zona kabaste robe.....	29
Slika 3.12.	Kontrolna stanica.....	30
Slika 3.13.	Prostor ekspedita	31
Slika 3.14.	Povrat robe dobavljaču.....	31
Slika 3.15.	Ručni viliča.....	33
Slika 3.16.	Električni visokopodizni viličar	33
Slika 3.17.	Električni visokopodizni viličar EMC 110	35
Slika 3.18.	Različite izvedbe kolica i ručni viličar	36
Slika 3.19.	Karakteristike visokoregalnog viličara EKX 513	37
Slika 3.20.	Hidraulična škarasta platforma.....	38
Slika 3.21.	Čeoni viličar	38
Slika 3.22.	Jednostruki paletni regali - zona za razvrstavanje.....	39
Slika 3.23.	Veliki, mali spremnici i pokretna traka	40
Slika 3.24.	Protočni regal – Skladišna zona „WMS“	41
Slika 3.25.	Označavanje protočnih regala – WMS.....	41
Slika 3.26.	Radna stanica hladnog lanca i samostojeći hladnjaci.....	42
Slika 3.27.	Ormari i polični regali	43
Slika 3.28.	Euro paleta i brodska paleta – skladište kabaste robe	44
Slika 3.29.	Informacijski sustav poduzeća Medika	46
Slika 3.30.	Upravljanje sivim spremnicima – KiSoft WMS (Klass X)	47
Slika 3.31.	Opterećenost pokretne trake KiSoft WMS (Klass X)	47
Slika 4.1.	Tok operacija u centralnom skladištu poduzeća Medika	48
Slika 4.2.	Ulazna isporuka.....	49
Slika 4.3.	Evidencija ulaza	50
Slika 4.4.	Vanjska strana prijemne zone.....	50
Slika 4.5.	Barkod čitači i naljepnice sa barkodovima.....	52
Slika 4.6.	Komisioniranje u prostoru nadopune robe	53
Slika 4.7.	Sivi spremnici – „WMS“ komisioniranje, pokretna traka.....	55
Slika 4.8.	Komisioniranje u zoni „WMS-a“ – pokretna traka	56
Slika 4.9.	Oznaka skladišne lokacije protočnog regala i kvačice za označavanje spremnika.....	56

Slika 4.10. Uređaj za ljepljenje naljepnice i uređaj za zatvaranje spremnika	57
Slika 4.11. Proces komisioniranja – skladište kabaste robe	58
Slika 4.12. Revizija i kontrola – skladište kabaste robe	59
Slika 4.13. Siva, narančasta naljepnica i kolica za otpremu robe na ekspedit.....	60
Slika 4.14. Plava naljepnica – hladni lanac	61
Slika 4.15. Vanjska strana prostora ekspedita	62
Slika 5.1. Primjer oznaka skladišnih lokacija unutar skladišta kabaste robe	63
Slika 5.2. Prikaz skladišta kabaste robe.....	64
Slika 5.3. Kretanje operatera kod narudžbe 4A	68
Slika 5.4. Kretanje operatera kod narudžbe 23A	69
Slika 5.5. Kretanje operatera kod narudžbe 8B	70
Slika 5.6. Kretanje operatera kod narudžbe 13B	71
Slika 5.7. Kretanje operatera kod narudžbe 12C	72
Slika 5.8. Kretanje operatera kod narudžbe 19C	73
Slika 5.9. Kretanje operatera kod narudžbe 29C	74
Slika 5.10. Kretanje operatera kod narudžbe 10D	75
Slika 5.11. Dimenzije skladišnih prolaza i regala	76
Slika 5.12. Graf ABC analize sustava	83
Slika 5.13. Graf ABC analize podataka prikupljenih iz narudžbi	86
Slika 5.14. Tipovi uzoraka odlaganja prema učestalosti izuzimanja [6]	87
Slika 5.15. Prerazmještaj skladišnih lokacija	88
Slika 5.16. Kretanje operatera kod narudžbe 4A - prerazmještaj skladišnih lokacija	89
Slika 5.17. Kretanje operatera kod narudžbe 23A - prerazmještaj skladišnih lokacija	90
Slika 5.18. Kretanje operatera kod narudžbe 8B - prerazmještaj skladišnih lokacija	91
Slika 5.19. Kretanje operatera kod narudžbe 13B - prerazmještaj skladišnih lokacija	92
Slika 5.20. Kretanje operatera kod narudžbe 12C - prerazmještaj skladišnih lokacija	93
Slika 5.21. Kretanje operatera kod narudžbe 19C - prerazmještaj skladišnih lokacija	94
Slika 5.22. Kretanje operatera kod narudžbe 29C - prerazmještaj skladišnih lokacija	95
Slika 5.23. Kretanje operatera kod narudžbe 10D - prerazmještaj skladišnih lokacija	96
Slika 5.24. Novi raspored mostova.....	99
Slika 5.25. Noseći stup na predviđenoj novoj skladišnoj lokaciji	100
Slika 5.26. Postojeća skladišna lokacija S5 DD – predviđena skladišna lokacija za most ...	100

POPIS TABLICA

Tablica 3.1.	Tok robe između pojedinih zona	22
Tablica 3.2.	Tehničke karakteristike EJC 212	34
Tablica 3.3.	Tehničke karakteristike EMC 110	34
Tablica 3.4.	Tehničke karakteristike EKX 513	36
Tablica 5.1.	Podaci svih prikupljenih narudžbi	68
Tablica 5.2.	Narudžba 4A	68
Tablica 5.3.	Narudžba 23A	69
Tablica 5.4.	Narudžba 8B	70
Tablica 5.5.	Narudžba 13B	71
Tablica 5.6.	Narudžba 12C	72
Tablica 5.7.	Narudžba 19C	73
Tablica 5.8.	Narudžba 29C	74
Tablica 5.9.	Narudžba 10D	75
Tablica 5.10.	Sumirana tablica izdvojenih narudžbi	77
Tablica 5.11.	Pregled komponenti vremena komisioniranja	79
Tablica 5.12.	ABC analiza podataka sustava.....	82
Tablica 5.13.	ABC analiza podataka prikupljenih iz narudžbi.....	84
Tablica 5.14.	Zamjena lokacija.....	87
Tablica 5.15.	Narudžba 4A-prerazmještaj skladišnih lokacija	89
Tablica 5.16.	Narudžba 23A-prerazmještaj skladišnih lokacija	90
Tablica 5.16.	Narudžba 8B-prerazmještaj skladišnih lokacija	91
Tablica 5.17.	Narudžba 13B-prerazmještaj skladišnih lokacija	92
Tablica 5.17.	Narudžba 12C-prerazmještaj skladišnih lokacija	93
Tablica 5.17.	Narudžba 19C-prerazmještaj skladišnih lokacija	94
Tablica 5.17.	Narudžba 29C-prerazmještaj skladišnih lokacija	95
Tablica 5.18.	Narudžba 10D-prerazmještaj skladišnih lokacija	96
Tablica 5.19.	Usporedba rezultata	97

POPIS OZNAKA

Oznaka	Jedinica	Opis
t_k	s	Ukupno vrijeme komisioniranja
t_1	s	Ukupno vrijeme kretanja
t_2	s	Ukupno vrijeme ručnog rada pri komisioniranju
t_3	s	Ukupno vrijeme rada s inofrmacijama
t_4	s	Vrijeme za dodatne aktivnosti
s	m	Ukupno prijeđen put
v	m/s	Brzina kretanja komisionera
t_i	s	Vrijeme izuzimanja jednog komada sa lokacije
t_a	s	Vrijeme rada sa informacijama za jedan artikl
x_1		Ukupan broj artikala (lokacija) narudžbe
x_2		Ukupan broj komada narudžbe

SAŽETAK

U ovom radu prikazana je analiza procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe u poduzeću Medika d.d.. Komisioniranje je jedan od ključnih logističkih aktivnosti kojom se ispunjava i realizira narudžba kupca. U radu se nakon ukratko objašnjenih procesa skladištenja, komisioniranja i distribucije, te osnovnih informacija o poduzeću Medika d.d., daje prikaz distribucijskog centra, opreme koja se koristi u procesima skladištenja i komisioniranja, te informacijskih i identifikacijsko-komunikacijskih tehnologija koje se koriste kao podrška procesima skladištenja i komisioniranja. Nakon opisa osnovnih informacija vezanih uz funkcioniranje skladišta u cjelini pažnja se posvećuje analiziranju procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe na temelju narudžbi i izmjerenih vremena vezanih uz njih. Na temelju analize podataka predlažu se neka od mogućih poboljšanja .

Ključne riječi: logistika, skladište, komisioniranje, analiza, poboljšanja

SUMMARY

This graduate thesis presents the Analysis of Order-picking Process in Bulky Goods Warehouse of Medika d.d. Company. Order-picking is one of the key logistic activities that fulfills and realizes the customer's order. After a brief explanation of warehouse processes, order-picking and distribution, and basic information about the Medika d.d. company, there is an overview of distribution center, equipment used in warehousing and order-picking processes, and information and identification-communication technologies used as support warehousing and order-picking processes. After describing the basic information regarding the operation of the warehouse as a whole, attention is paid to the analysis of the order-picking process in the bulky good warehouse on the basis of orders and the measured time related to them. Based on the data analysis, some of the possible improvements are suggested.

Key words: logistics, warehouse, order-picking, analysis, improvements

1. UVOD

Komisioniranje predstavlja aktivnost koja iziskuje puno vremena. U klasičnim skladištima i do 90% ukupnog vremena rada u skladištu utroši se na komisioniranje. Proces komisioniranja obuhvaća pronalaženje mjesta na kojem je materijal uskladišten, identifikaciju materijala te prikupljanje materijala. Kako razlikujemo dva tipa procesa komisioniranja, čovjek robi i roba čovjeku (uz rijetke iznimke potpune automatizacije procesa komisioniranja), operater je u potpunosti uključen u proces obavljanja rada pri čemu kvalitetna organizacija skladišta i raspored prilagođen potrebama kupaca za bržim i točnijim izdavanjem narudžba uvelike povećava produktivnost samog operatera pa tako i cijelokupnog skladišnog procesa kao što je komisioniranje.

Danas, u globaliziranom svijetu gdje opstaju samo najjači, biti inovativan i primjenjivati najnovije metode i tehnologije u poslovanju znači biti konkurentan. Biti konkurentan znači opstanak na današnjem tržištu. Neprestanim napretkom tehnologije, konstantno se daju odgovori i rješenja na novonastale potrebe tržišta. Poduzeće Medika ima za cilj ostvariti konkurentno poslovanje na tržištu rada primjenom suvremenih logističkih rješenja i maksimiziranja učinkovitosti logističkih procesa. Svako poduzeće koje želi biti uspješno mora stvoriti dobre temelje za to. Upravo je u poduzeću Medika glavni temelj poslovanja uspješno vođenje skladištenja i distribucije različitog asortimana robe.

Početnim poglavljem ovog rada daje se kratak osvrt na poduzeće Medika d.d., na misiju i viziju poduzeća, lokaciju, proizvodni program. Drugim poglavljem opisuje se skladišni sustav poduzeća uzevši u obzir skladišne zone, različitost skladišne opreme te informacijski sustav za sveobuhvatnost poslovanja poduzeća u jednu cjelinu. Nakon toga, daje se uvid u izvršavanje skladišnih procesa počevši od zaprimanja robe pa sve do isporuke krajnjim korisnicima pri čemu je detaljno pojašnjeno obavljanje aktivnosti unutar pojedinih lokacija u skladištu. Peto poglavlje ovog rada predstavlja analizu postojećeg stanja komisioniranja u skladištu kabaste robe temeljem prikupljenih narudžbi i prijedloge mogućih poboljšanja procesa.

Na kraju rada izveden je zaključak koji sumira sve prethodno navedene teorijske činjenice i podatke opisane analizom.

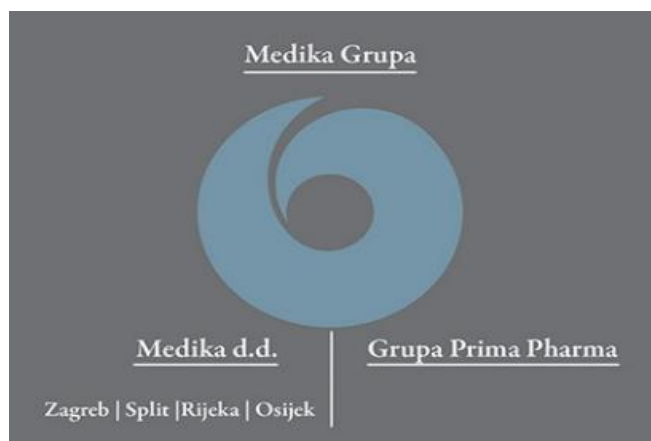
2. O PODUZEĆU MEDIKA d.d.

Poduzeće Medika d.d. je najstarija i najveća veletrgovina u Hrvatskoj. Osnovna djelatnost poduzeća je prodaja i skladište te prijevoz lijekova i ostalih medicinski potrepština, te opreme koja se svakodnevno koristi u ljekarnama, bolnicama i veterinarskim ambulantama. U ponudi se također nalaze proizvodi namijenjeni za kozmetiku, higijenu te stomatološka i medicinska oprema i materijali. Sukladno tome, Medika opskrbljuje ljekarne, zdravstvene ustanove, bolnice, domove zdravlja, ambulante, ordinacije, veletrgovine i specijalizirane prodavaonice najširim asortimanom proizvoda. Poduzeće Medika d.d. ima titulu tržišnog lidera preko pedesetak godina. Sjedište tvrtke se nalazi na adresi Zagreb, Capraška 1. Poduzeće Medika d.d. ima tri svoje podružnice koje se nalaze u Splitu, Rijeci i Osijeku. Logistički centar Zagreb je centralno mjesto gdje se odlučuje o temeljnim zadacima poslovanja, a to su nabava i distribucija. U Splitu, Rijeci i Osijeku se organizira skladište i distribucija proizvoda. Cilj je skratiti vrijeme od narudžbe pa sve do isporuke na određeno dostavno mjesto. Stoga ovo poduzeće nastoji da njihovi kupci imaju dostupne proizvode od 0-24 sata dnevno.[1]

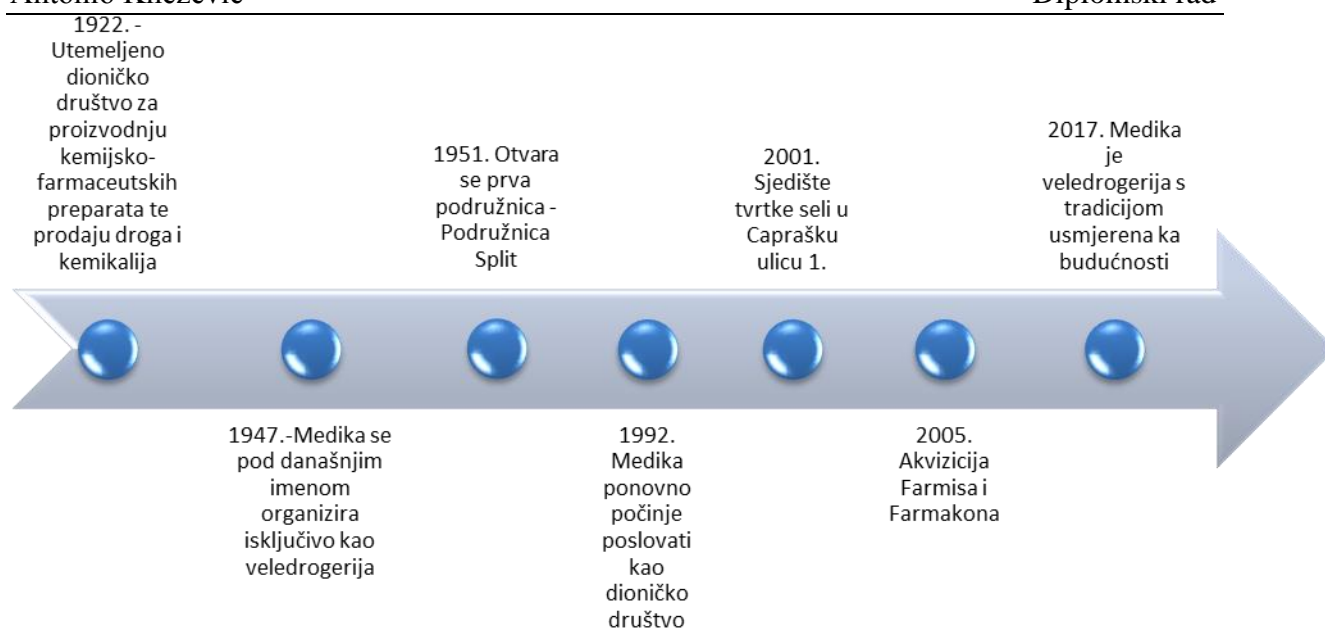


Slika 2.1. Logo poduzeća Medika d.d. [1]

Medika d.d. zajedno sa Grupom Prima Pharme sačinjava Medika Grupu. Zdravstvena ustanova Ljekarne Prima Pharme osnovana je 1994. godine, a u sustavu Medike nalazi se od prosinca 1995. godine.



Slika 2.2. Medika Grupa [1]



Slika 2.3. Povijesni razvoj poduzeća Medika d.d. [1]

Priča o poduzeću Medika d.d. započinje 1922. godine (Slika 2.3.) kad su napravljeni temelji onoga što ovo poduzeće danas čini toliko prepoznatljivim u svom području poslovanja. Prva podružnica otvara se u Splitu 1951. godine, a nakon toga nastaju podružnice u Rijeci i Osijeku. Sjedište poduzeća u prvim godinama nastajanja i poslovanja bilo je u Jukićevoj ulici 12, ideja o gradnji novog velikog i suvremenog skladišta bila je vođena željom za poboljšanjem konkurentnosti i suvremenijom opskrbom tržišta te se 2001. godine sjedište tvrtke seli u Caprašku 1.[1]

Napredak kvalitete svakakve organizacije počinje od njezina osnutka. U svakoj organizaciji postoje i usponi i padovi međutim glavni cilj koji se želi postići je što kvalitetniji proizvodi i usluge koje poduzeće nudi. To je glavni kriterij opstanka na tržištu. Dvije temeljne usluge koje poduzeće Medika d.d. pruža su prodaja i logistika. Medika je za 70% svojih kupaca dobavljač broj jedan te upravo ona predstavlja poveznicu između više od 450 dobavljača i 3800 kupaca na prostoru Hrvatske. Također usluge skladištenja i distribucije kupcima su jedna od osnovnih djelatnosti u koje poduzeće Medika d.d. ulaže nove tehnologije i suvremene načine rada. Upravo je to dugi niz godina drži uspješnom na našem tržištu. Svaka organizacija zahtjeva kvalitetne principe koji su zaslužni za uspješnost svake organizacije.

Nekih od ključnih principa koje koristi poduzeće Medika d.d. su:

Orijentiranost na kupca	Vođenje
Aktiviranost zaposlenika	Pristup procesu
Unapređenja	Kvalitetno odlučivanje
Odnosi s dobavljačima	Točnost

Ljudski resursi su strateška osnova razvoja društva. Edukacije zaposlenika planiraju se prema organizacijskim jedinicama i prilagođavaju se zahtjevima svakog radnog mjesta. Po načinu provođenja su vanjske i interne, a po namjeni stručne edukacije, osposobljavanja za rad na mjestima s posebnim uvjetima rada, te edukacije vezane za zaštitu na radu i zaštitu od požara. Program stručnih edukacija primjerice obuhvaća: konstantno informatičko obrazovanje, usavršavanje znanja stranih jezika, trening prodajnog osoblja, tjedno predstavljanja novih proizvoda prodajnom osoblju, prisustvo kongresima farmaceuta, kongresima veletrgovine i sajmovima novih proizvoda, upoznavanje s novom zakonskom regulativom prema područjima rada te stručna savjetovanja ekonomista, pravnika, djelatnika vanjske trgovine i sl.

2.1. Misija i vizija

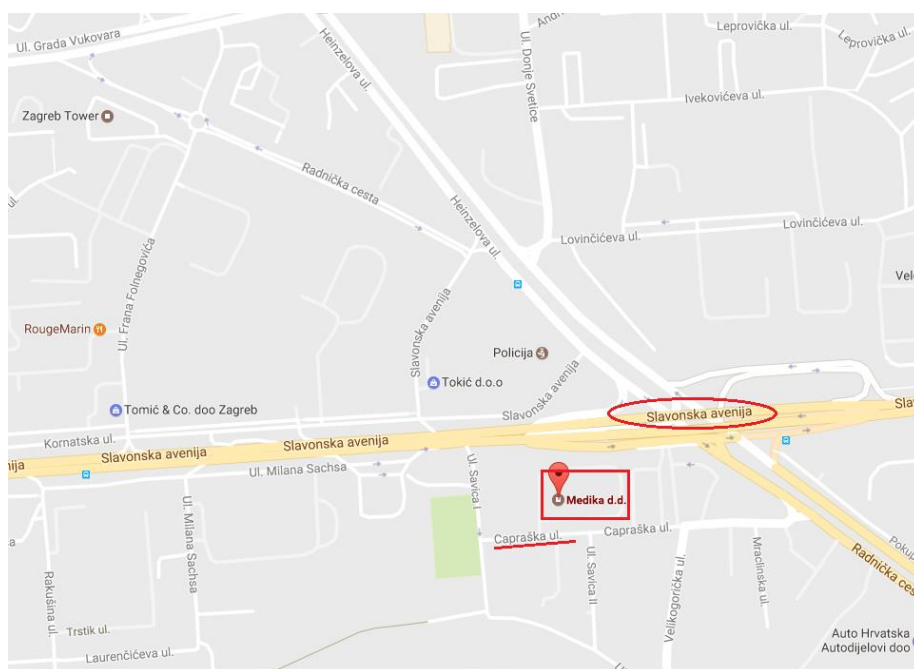
Misija poduzeća Medika d.d. je osigurati kvalitetu i inovaciju te imati vodeće mjesto, odnosno ulogu lidera u opskrbi lijekova i medicinskim proizvodima u medicinskim ustanovama na hrvatskom tržištu. Vizija poduzeća Medika d.d. je zadržati leadersku ulogu na našem tržištu u opskrbi medicinskih sredstava i proizvoda.[1] [2]

2.2. Lokacija

Poduzeće Medika d.d. nalazi se na teritoriju Grada Zagreba. Smješteno je u istočnom dijelu grada Zagreba, nedaleko od industrijske zone Žitnjak. Medika d.d., smještena je na adresi Capraška ul. 1, 10000, Zagreb, te je svega nekoliko kilometara udaljena od središta grada. Lokacija poduzeća je vrlo dobra te se jednostavno može doći osobnim automobilom ili gradskim prijevozom. Poduzeće se nalazi tik pored Slavonske avenije te Radničke ceste koje osiguravaju povezanost sa svim dijelovima grada. Upravo je kriteriji blizine većih i brzih prometnica te relativna blizina autobusnih, željezničkih i avionskih veza bio ključan kod odabira nove lokacije prilikom premještanja poduzeća iz Jukićeve ulice u Caprašku. Zemljište je površine 17 378 m^2 i opremljeno je svim neophodnim komunalnim priključcima. (Slika 2.4. i Slika 2.5.)



Slika 2.4. Medika d.d. – pogled sa Slavonske avenije



Slika 2.5. Lokacija Medike d.d.

2.3. Prodajni program

Prodajni program poduzeća Medika d.d. sastoji se od:

- Farmaceutike,
- Zastupstva i ekskluzivne distribucije,
- Dijetetike i kozmetika,
- Medicinski proizvodi i specijalistika,
- Izvanredni unos i uvoz lijekova,
- Dental,
- Veterina

Farmaceutika čini 79,9 % prometa poduzeća Medika d.d. i nudi najširu paletu farmaceutskih preparata domaćih i stranih proizvođača. Zahvaljujući tomu kupcima su dostupni svi lijekovi prisutni na europskom i svjetskom tržištu. Poduzeće Medika d.d. osobito vodi brigu o odabiru dobavljača. Osim osnovnog zahtjeva da su dobavljači registrirani i sposobni ispuniti potrebe i očekivanja poduzeća Medika d.d. i njezinih kupaca, pri naručivanju se posebice vodi računa o poslovnom moralu temeljenom na nabavi samo onih proizvoda koji su uspješno prošli sva potrebna ispitivanja i registracije te čija su svojstva potvrdile najuglednije institucije za kontrolu i registraciju lijekova i medicinskih proizvoda.[2]

Dijetetika i kozmetika obuhvaćaju više od 6500 proizvoda. Ponajprije bezreceptnih lijekova, kozmetike, robe široke potrošnje, visokokvalitetne dijetetike i dermatološke kozmetike koja se prodaje u ljekarnama i specijaliziranim prodavaonicama.[2]

Više od 8000 artikala u asortimanu čini odjel medicinskih proizvoda jednim od najopsežnijih programa poduzeća Medika d.d. Poslovne aktivnosti najvećim su dijelom usmjerene na bolnice, domove zdravlja, zavode te privatne ordinacije i poliklinike. Paletu različitih programa čine klinička i laboratorijska dijagnostika, hemodijaliza, kardijalna kirurgija, oftalmologija, ortopedija, medicinski potrošni materijal, zavojni i sanitetski materijal, dezinfekcijski materijal te ostali medicinski programi. Uz stalno praćenje ponude njeguje se pravilo da proizvodi moraju zadovoljavati najstrože kriterije suvremene medicine i pridonositi općem unaprjeđenju.

Prodajni centar Dentala sastavni je dio poduzeća Medika d.d. od 1986. godine te je najvažniji i najsnažniji distributer opreme, lijekova i materijala za stomatološku i zubotehničku djelatnost. Trajna stručna izobrazba zaposlenika sastavni je dio strategije razvoja. [2]

Znanje o novim proizvodima i programima te svladavanje inovativnih vještina djelatnicima olakšava svakodnevne prodajne aktivnosti. Time se krajnjim korisnicima u svakodnevnoj praksi omogućuju kvalitetnije informacije o uporabi novih stručnih tehnika i tehnologija.

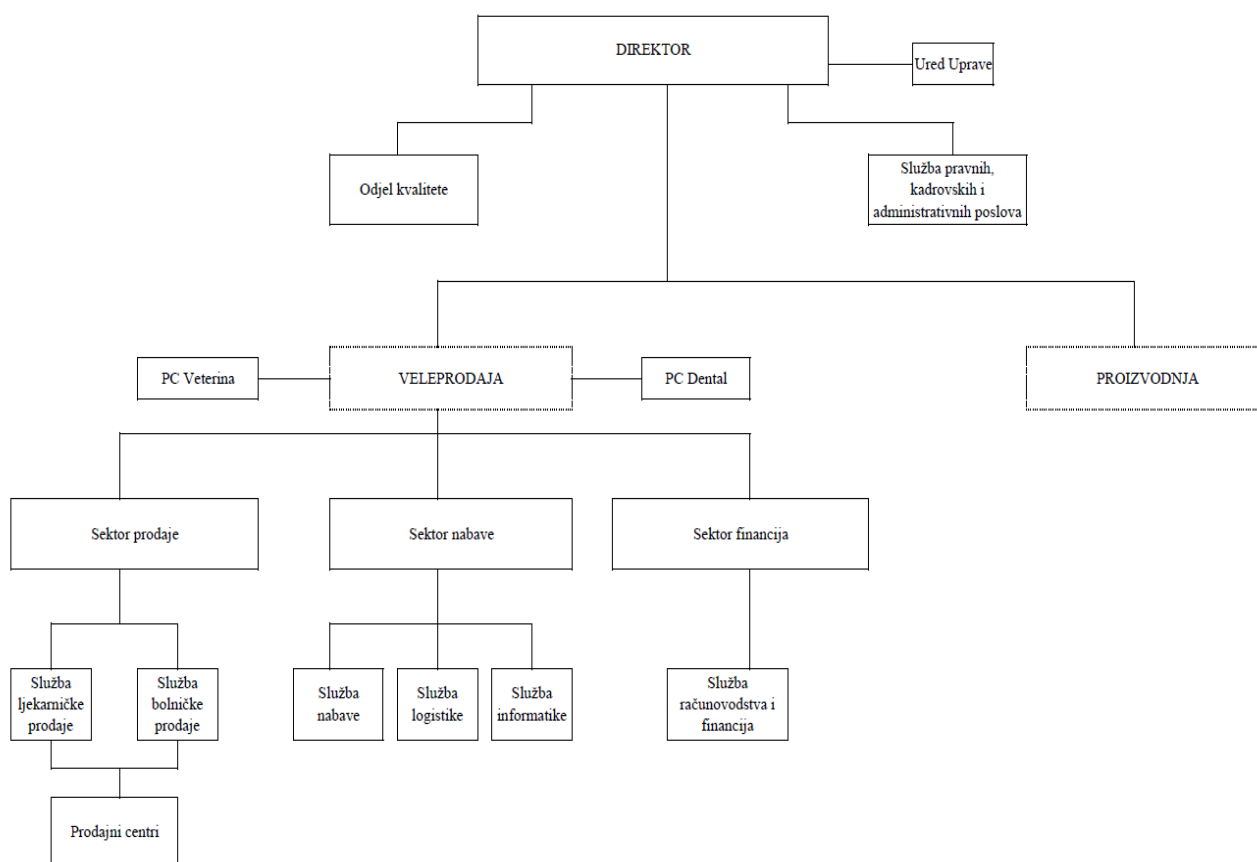
Poduzeće Medika d.d. zaslužno nosi titulu ovlaštenog i/ili ekskluzivnog uvoznika i distributera proizvodnih programa najuglednijih svjetskih proizvođača u području stomatologije.

Širina palete prodajnog programa očituje se u ponudi preparata svih domaćih i stranih proizvođača na tržištu. Poduzeće opskrbljuje veterinarske stanice i ambulante, farme i veterinarsko-poljoprivredne apoteke te ostale poslovne subjekte registrirane za promet veterinarskim lijekovima i veterinarsku djelatnost.

2.4. Organizacijska struktura

Za uspješno poslovanje i postizanje kvalitetnih rezultata zaslužna je organizacija poduzeća. Poduzeće Medika d.d. je jedno od boljih poduzeća u Hrvatskoj, a taj status je steklo upravo po svojoj dobroj organizaciji. Najbitnija je organizacijska struktura, koja predstavlja temelj za uspješniji, bolji i kvalitetniji rad cijelog poduzeća. Oblikovanje organizacijske strukture poduzeća jedna je od najvažniji odluka u poduzeću.[2]

U nastavku se može vidjeti prikaz strukture organizacije poduzeća Medika d.d.:



Slika 2.6. Organizacijska struktura Medike [1]

Iz slike se može vidjeti da poduzeće Medika d.d. ima mrežastu organizacijsku strukturu. To znači da su međusobni odnosi i suradnja organizacijskih jedinica uspostavljeni mrežno i razvijaju se na bazi pune ravnopravnosti, međusobne odgovornosti i suradnje. Kako bi postigla što bolje poslovne rezultate, poduzeće unutrašnju organizaciju rada i poslovanja određuje prema procesnom pristupu, funkcionalnim cjelinama, složenosti te srodnosti poslova.

2.5. Kanali distribucije

Ključni prodajni kanali Medike su ljekarne i bolnice. Prodaja bolnicama se odvija temeljem javnih natječaja. U prodaji bolnicama pretežno su zastupljeni uvozna farmaceutika i specijalistika. Prodaja bolnicama odvija se na dva načina. Svakog prvog u mjesecu bolnicama se dostavlja veća količina robe koja je u tom trenutku potrebna dok se na dnevnoj bazi ispunjavaju manje narudžbe kojima se pokrivaju tekuće potrebe bolnica u danom trenutku.

Prodaja ljekarnama razlikuje se od prodaje bolnicama. Prodaja ljekarnama odvija se na dnevnoj bazi pri čemu se neke ljekarne dnevno opskrbljuju i do dva-tri puta što predstavlja veću učestalost povezivanja sa poduzećem tj. skladištem u svrhu pribavljanja potrebne robe za krajnje korisnike.[2]

Najveći dobavljači Medike su: Pliva, Belupo, Pfizer, Glaxo Smith Kline i Krka. U ukupnoj prodaji Medike oni čine preko 40% prometa. Po veličini prodaje slijede MSD, Milsing, Lek, L'oreal – Vichy, Novo Nordisk.

3. SKLADIŠNI SUSTAV PODUZEĆA MEDIKA d.d. – ZAGREB

Poglavljem „*Skladišni sustav poduzeća*“ opisuje se princip rada unutar skladišta poduzeća Medika. Osnovni pojmovi koji su uključeni u ovom poglavlju su skladišne zone, tj. opis svake pojedine zone unutar skladišta te njezina uloga. Nakon opisa zona detaljno je prikazana osnovna skladišna oprema koja se koristi unutar skladišta pri čemu je ona razdijeljena na transportnu opremu te sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje robe. Na kraju poglavlja opisan je informacijski sustav kojim se vode poslovi unutar skladišta, a na početku poglavlja prikazan je teorijski uvod u ovu cjelinu.

Skladištenje je planirana aktivnost kojom se materijal dovodi u stanje mirovanja, a uključuje procese rukovanja i čuvanja materijala.

Materijal, energija, informacija, prostor i vrijeme predstavljaju polazište svakog proizvodnog procesa u poduzećima. Osnovne aktivnosti koje se vrše s materijalom u proizvodnji su: obrada, transport, montaža, skladištenje, kontrola i odlaganje.

Zadatak područja rukovanja materijalom je rješavanje problematike transporta, skladištenja i pakiranja sirovina, poluproizvoda i materijala.

Glavni zadatak rukovanja materijalom je otkrivanje rješenja kako i na koji način ostvariti optimalnu razinu kretanja i mirovanja materijala, tj. odlaganja. Takva rješenja su bitna pri projektiranju i konstruiranju sredstava za projektiranje proizvodnih sustava i procesa, za upravljanje, vođenje te organizaciju proizvodnje.

U industrijskim poduzećima skladište predstavlja uređeno i opremljeno mjesto koje služi za privremeno i sigurno odlaganje, čuvanje, pripremu i izdavanje materijala prije, tijekom i poslije njihova korištenja u nekom procesu proizvodnje. Razmatrajući skladište sa stajališta troškova može se zaključiti da svako skladište i skladištenje povećava ukupne troškove poslovanja. Idealno rješenje bi bilo kada u ukupnim troškovima ne bi bilo troškova skladištenje, zato što skladišta ustvari predstavljaju prekid procesa proizvodnje što je ustvari nepovoljno jer produljuje neki proizvodni ciklus. Međutim troškovi skladištenja uvelike ovise o samoj proizvodnji, ali i o drugim dijelovima poduzeća (nabava, prodaja, konstrukcija) te o vođenju i organiziranju samog procesa proizvodnje.

Važnost skladišta u distribuciji (lancima opskrbe) očituje se u objedinjavanju različitih tipova proizvoda od različitih dobavljača te mogućnosti sortiranja tih proizvoda ovisno o željama kupca. Time se postiže dostupnost različitih proizvoda na jednom mjestu.

Kao što je navedeno u uvodnom dijelu ovog poglavlja, skladište predstavlja prostor koji je uređen i orijentiran na materijal, tj. njegovo izdavanje i prihvaćanje. Sažeto se može definirati da su skladištenje i distribucija materijala glavne tehničke funkcije skladišta. [2]

Zadatak skladišta je uravnotežiti tok materijala, u prostoru i količini, u svim fazama proizvodnog ili distribucijskog sustava. Odnosno, kako transport mora osigurati ostvarenje toka materijala tako skladište mora osigurati opskrbu materijala kupcima u raspoloživom vremenu. Iz toga se vidi da su zadaće transporta i skladišta usko povezane. [2]

Sve aktivnosti s materijalom u nekom skladištu predstavljaju skladišni proces, a uobičajni naziv skladište podrazumijeva skladišni sustav.

Glavne komponente skladišnog sustava su:

- objekti / uređene površine
- sredstva za odlaganje materijala i sredstva za skladištenje
- transportna sredstva
- pomoćna skladišna oprema
- dodatna skladišna oprema

U industrijskim poduzećima postoje razne podjele materijala, a najčešća je na sipki i komadni materijal. U industrijskim poduzećima komadni materijal u skladištu se odlaže pojedinačno ili skupno (više komada zajedno). Upotrebom sredstva za odlaganje pri skladištenju oblikuje se korištenje komadnog materijala i time se omogućava optimalno uspostavljanje toka materijala u proizvodnim procesima.[2]

Najčešća sredstva za odlaganje komadnog materijala su palete, sanduci, stalci, kutije, kasete, košare, posebne izvedbe i dr. Većina navedenih sredstava za odlaganje su u izvedbi sa ili bez mogućnosti naslagivanja, a izmjere i kvaliteta su standardizirane. Sredstva za odlaganje izrađuju se od kovina, drveta, plastičnog materijala ili kombinacija kao što je kovina-drvo, kovina plastika. Sredstva za odlaganje odlažu se unutar različitih vrsta regala koji se primjenjuju u skladištu. Sredstva za skladištenje predstavljaju skladišne regale za uskladištenje robe s ili bez nekog sredstva za odlaganje

Svaki regal u kojeg se skladišti materijal koristi se i za komisoniranje.

Budući da je skladišni sustav poduzeća Medika orijentiran na rukovanje i skladištenje komadnog materijala, upravo se u cjelokupnom radu skladišnog sustava primjenjuju gore navedene činjenice koje objedinjuju kvalitetnu suradnju svakog pojedinog dijela skladišta u svrhu ispunjenja narudžbe kupca u zadanom roku. Skladišni sustav poduzeća Medika specifičan je zbog rukovanja i skladištenja velikog broja različitih materijala i stoga je zadatak ovog poglavlja dati uvid u skladišni sustav poduzeća Medika počevši od skladišnih zona te njihova opisa i uloge, do osnovne skladišne opreme i pripadajućeg informacijskog sustava koji se koristi u radu.

3.1. Skladišne zone

Skladišni sustav mora biti oblikovan tako da zadovoljava sve organizacijske, tehničke, informacije i sigurnosne zahtjeve pri čemu je prvenstveno orjentiran na minimiziranje troškova, a maksimiziranje usluga koje pruža kupcu.

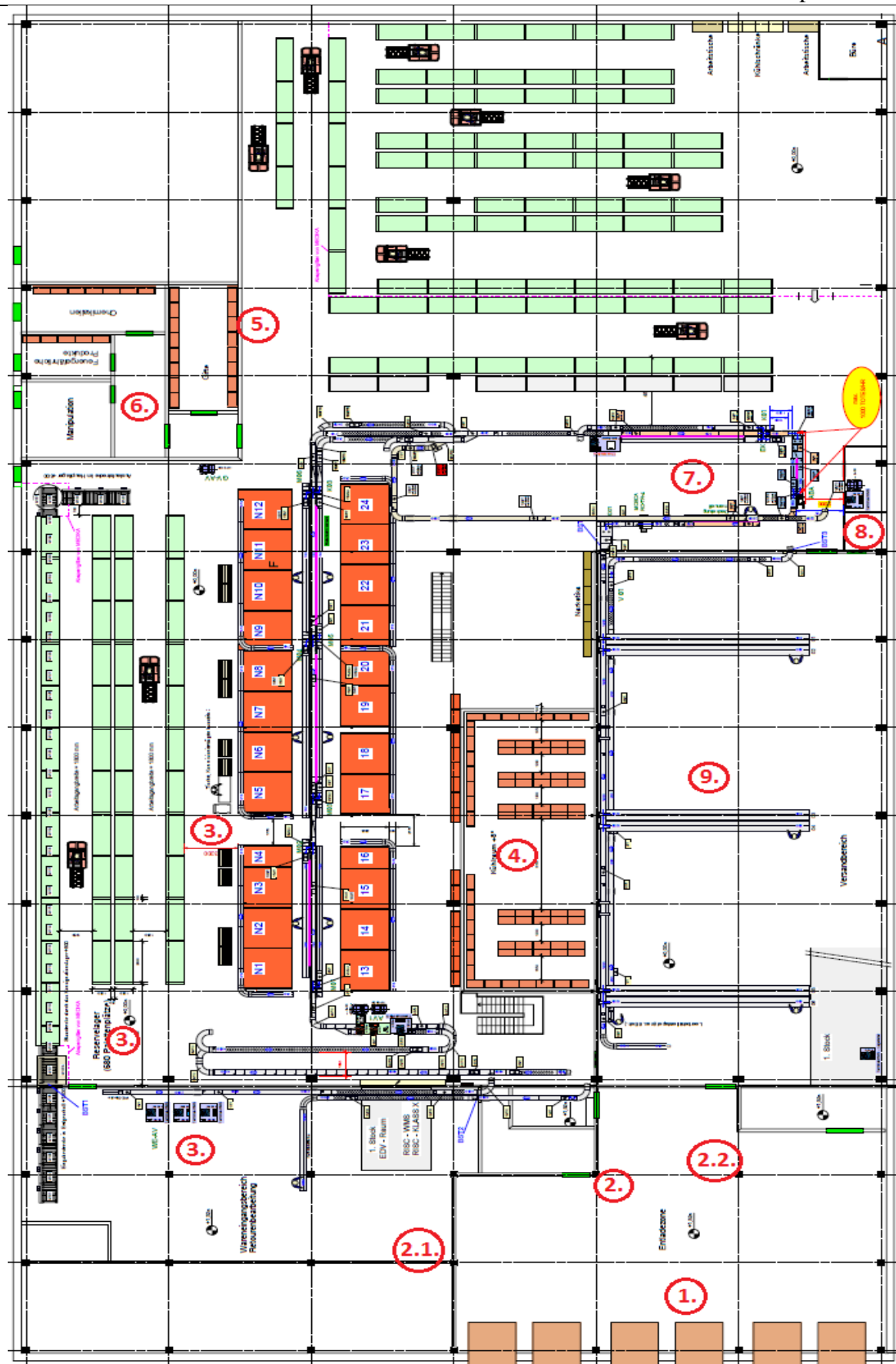
Skladišni proces (detaljnije opisan u slijedećem poglavlju) sastavljen je od četiri osnovna potprocesa: prijem, uskladištenje, komisioniranje, izdavanja. Upravo prema tim potprocesima oblikuju se skladišne zone i njihove uloge. Važnost suradnje između svake pojedine zone je od iznimnog značaja jer sa što kvalitetnijim tokom i razmjenom informacija postiže se kvalitetnije izvođenje zadanih aktivnosti.

Skladišni sustav poduzeća Medika podijeljen je na devet manjih skladišnih zona od kojih neke imaju pomoćnu funkciju u vidu kontrole ili praćenja dok su druge zone organizirane kao zasebna mala skladišta. Odnosno, kada se gleda zasebno dobije se slika manjih skladišta koja u cjelini tvore glavno skladište. Veličina i kompleksnost objekta ($10\,710\,m^2$), a tako i samih skladišnih zona razlog je što se radi o poslovno-distribucijskom-skladišnom centru koji predstavlja stožernu lokaciju poduzeća Medika. U njemu se odlučuje o nabavi i distribuciji, dok se u ostalim centrima, Splitu, Rijeci, Osijeku, organizira skladištenje i distribucija

Skladišne zone:

1. Prijemna zona
2. Zona za razvrstavanje
 - 2.1. Karantena
 - 2.2. Roba u tranzitu
3. Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake
4. Skladišna zona posebnih skladišta
5. Skladišna zona kabaste robe
6. Skladišna zona opasnih/zapaljivih tvari
7. Kontrolna stanica
8. Povrat robe
9. Prostor ekspedita - priprema otpreme

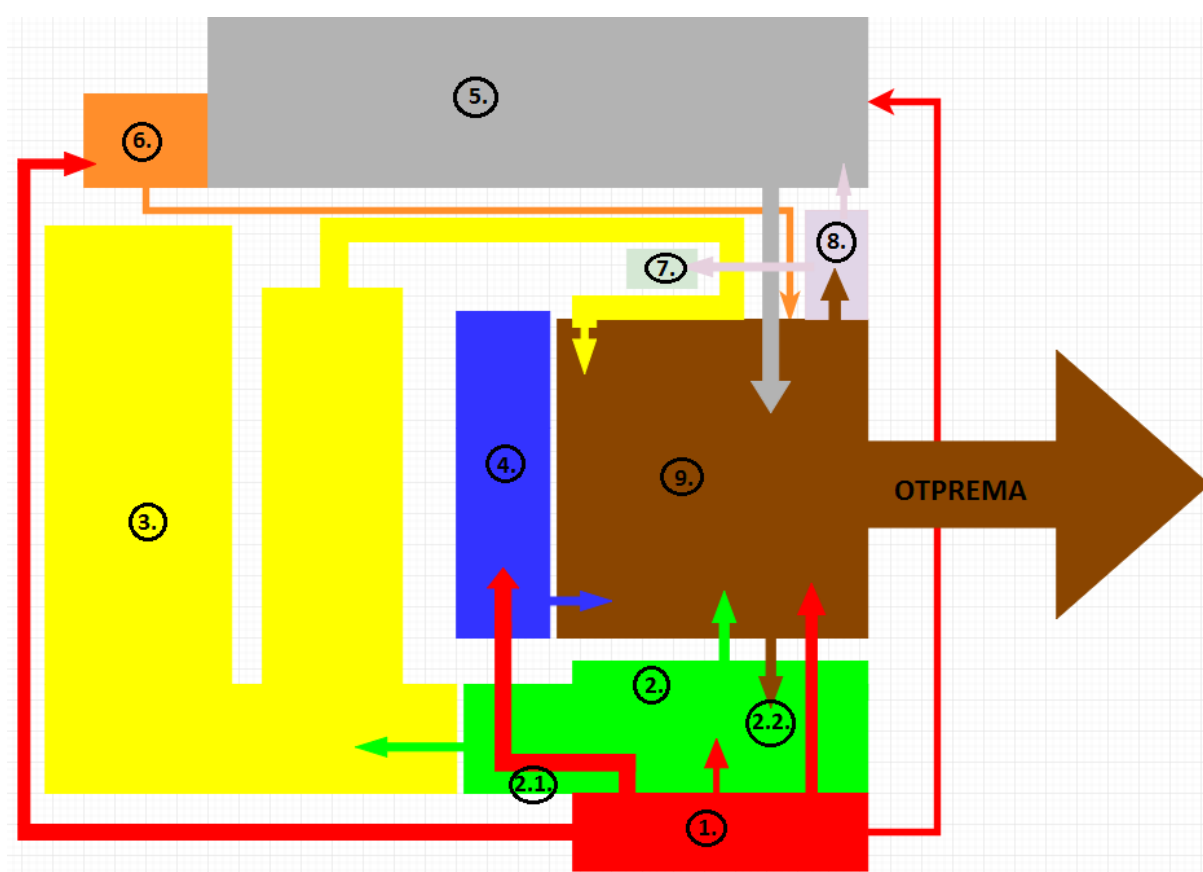
Na Slici 3.1. prikazan je tlocrt skladišta sa naznačenim zonama po prethodnoj numeraciji.



Slika 3.1. Tloert skladišta

Iz Slike 3.1. vidljivo je da skladište ima oblik pravokutnika pri čemu se iznad skladišta nalaze uredski prostori za ostale službe (prodaja, nabava, financije i sl.) poduzeća Medika. Time je izmijenjena prvotna ideja o gradnji dva zasebna poslovna objekta čime se dobilo na prostoru za moguća proširenja te je tako dobiveno najsuvremenije opremljeno skladište i distributivni centar u kojem je sve podređeno smanjivanju vremena između narudžbe i dostave. Svaku su narudžbu u Zagrebu i u krugu od 30 km sposobni dostaviti u roku od 2 sata. Sve je u distribucijskom skladištu, koje služi za prihvrat robe od dobavljača, skladištenje, prepakiravanje i otpremu kupcima, u skladu sa zahtjevima suvremene tehnologije skladištenja i transporta s potpuno kompjutoriziranim upravljanjem.

Tokovi robe započinju od prijema tj. prijemne zone te se dalje roba raspoređuje ovisno o tome kojem dijelu skladišta je namijenjena. Istovremeno se odvija znatan broj tokova robe između pojedinih zona, a sve u svrhu ostvarenja konačnog cilja, ispunjenja narudžbe. Stoga je važno u svakom trenutku znati koja roba pripada kojem dijelu skladišta kako bi se što prije ostvario tok robe.



Slika 3.2. Tok robe između pojedinih zona

Slika 3.2. prikazuje raspored toka robe po pojedinim zonama tj. smjer kretanja robe iz pojedine zone ka nekoj drugoj zoni. Sve zone ostvaruju tok robe prema prostoru ekspedita koji uspostavlja završni tok tj. otpremu. Kako bi slika bila razumljivija Tablica 3.1. služi kao svojevrsni putokaz toka robe po pojedinim zonama te je u nastavku ukratko opisana funkcija i uloga svake skladišne zone.

Tablica 3.1. Tok robe između pojedinih zona

Tok robe	
Iz zone	Prema zoni
1. Prijemna zona	2. Zona za razvrstavanje
	4. Skladišna zona posebnih skladišta
	5. Skladišna zona kabaste robe
	6. Skladišna zona opasnih/zapaljivih tvari
	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
2. Zona za razvrstavanje	3. Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake
	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
3. Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
4. Skladišna zona posebnih skladišta	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
5. Skladišna zona kabaste robe	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
6. Skladišna zona opasnih/zapaljivih tvari	9. Prostor ekspedita-priprema otpreme
7. Kontrolna stanica	Ovisi o vrsti robe!
8. Povrat robe	Ovisi o vrsti robe!
	7. Kontrolna stanica
9. Prostor ekspedita-priprema otpreme	8. Povrat robe
	Otprema!

3.1.1. Prijemna zona

Prijemna zona označava prostor namijenjen zaprimanju robe od strane dobavljača. Prostor prijemne zone zastoji se od pet ulaznih rampi koje omogućuju istovremeno zaprimanje više različitih ili istih vozila dobavljača. Vanjski prostor prijemne zone omogućuje lakše manevriranje dostavnim vozilima ukoliko se radi o transportnim kombi vozilima dok je u situaciji dostave šleperom potrebna velika pažnja prilikom manevriranja u prostoru kako radi zaštite robe koja se prevozi tako i ostalog poslovnog okruženja.

Zadatak prijemne zone je zaprimiti robu u što kraćem roku uz valjanu dokumentaciju te osloboditi prostor prijema za sljedeću pošiljku budući da se na dnevnoj bazi zaprimi i više od 600 stavaka. Uz vizualnu kontrolu robe vrši se i provjera temperaturnih uvjeta transporta koji su propisani za određenu vrstu robe. Roba koja se zaprima kontrolira se da nije oštećena u transportu ili prilikom rukovanja te se tek tada može usmjeriti prema idućoj zoni.

3.1.2. Zona za razvrstavanje

Nakon što je roba prošla prijemnu zonu dolazi do zone za razvrstavanje (Slika 3.3.) gdje se ovisno o kojem dijelu skladišta roba pripada radi sistematizacija i oblikovanje te se dalje robe prosljeđuje kako bi se ostvario neprekinuti tok robe. Također se radi i prerazvrstavanje ukoliko je roba namijenjena za druge centre te se ono što ostaje slaže i razvrstava dok ostala roba ide na prostor robe u tranzitu.



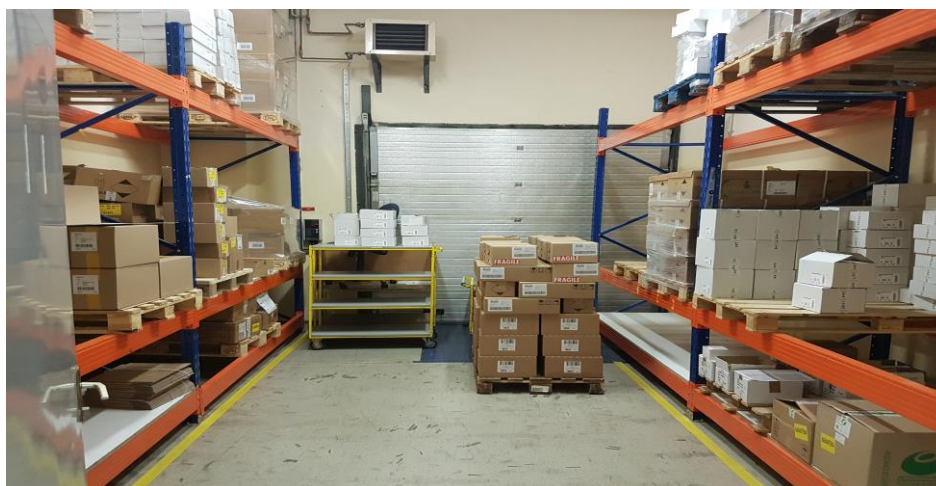
Slika 3.3. Zona za razvrstavanje

Roba u tranzitu (Slika 3.4.) označava prostor za distribuciju prema drugim centrima. Ukoliko je velika potražnja za određenim stavkama koje trebaju biti dostavljene u drugi centar, na paletu se lijepi naljepnica „hitno“ koja označava hitnu isporuku.



Slika 3.4. Roba u tranzitu

Osim robe u tranzitu pod zonu za razvrstavanje pripada i područje karantene. Karantena je prostor namijenjen za robu koja nikad nije bila u Medici, tj. artikl koji je ušao u novu seriju. Svako zaprimanje novog artikla aktivira proces detaljne kontrole. Detaljna kontrola uključuje mjerenje gabarita artikla te vaganje u svrhu određivanja volumena kako bi se mogla donijeti odluka o tome koliko artikala stane u spremnik te način slaganja za maksimalnu iskoristivost spremnika. Nakon izmjera definira se vrsta artikla prema kojoj se određuje daljnja raspodjela po zonama za odlaganje robe.

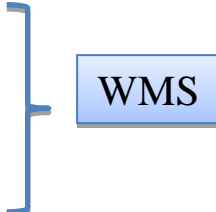


Slika 3.5. Karantena

3.1.3. Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake

Nakon što je roba razvrstana jedan dio robe namijenjen je skladišnoj zoni koja se interno naziva „WMS“ zbog toga što se nalazi unutar sustava Warehouse Management System . „WMS“ skladište je jedno od četiri manja skladišta koja zajednički uz ostale zone i popratnu skladišnu opremu sačinjavaju skladišni sustav poduzeća Medika.

„WMS“ skladište moguće je razdijeliti na 4 komponente:

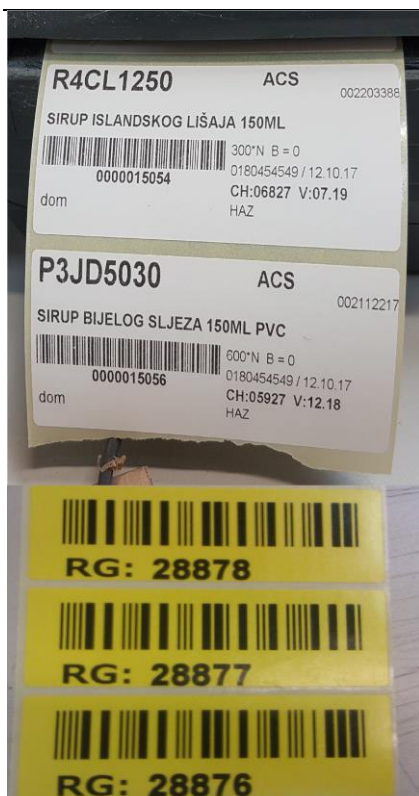
- 1) Popunjavanje spremnika uz traku
 - 2) Traka – visokofrekventna roba
 - 3) Traka – roba manje frekvencije (kat)
 - 4) Nadopuna robe
- 
- The diagram consists of a blue bracket on the right side of the list, grouping all four items. To the right of the bracket is a blue rectangular box with the text 'WMS' in white.

Aktivnosti vezane uz traku 2) i 3) te nadopuna robe 4) pobliže će biti objašnjene u poglavlju 4. *Opis skladišnih procesa*, zbog preglednije sistematizacije budući da se tu uvelike radi o uskladištenju i komisioniranju.

Velika većina robe u ovom dijelu skladišta nalazi se u kutijama čije se kretanje i lokacija točno zna u svakom trenutku. U startu se zna gdje stoji koja roba, ne može se dogoditi da jedan artikl stoji na dvije različite lokacije. WMS sustav prati seriju svakog artikla te ju povezuje sa lokacijom, što znači da se na jednoj lokaciji isključivo može nalaziti jedna serija.

U ovoj zoni radi se povezivanje kutija, u kojima su artikli, sa skladišnim lokacijama te se povezuje spremnik u koji su izuzeti artikli sa kutijom iz koje se radilo izuzimanje. Povezivanje se radi na temelju WMS sustava, odnosno skeniranja barkodova koji se nalaze na naljepnicama (Slika 3.6.) koje se lijepe na kutije i spremnik.

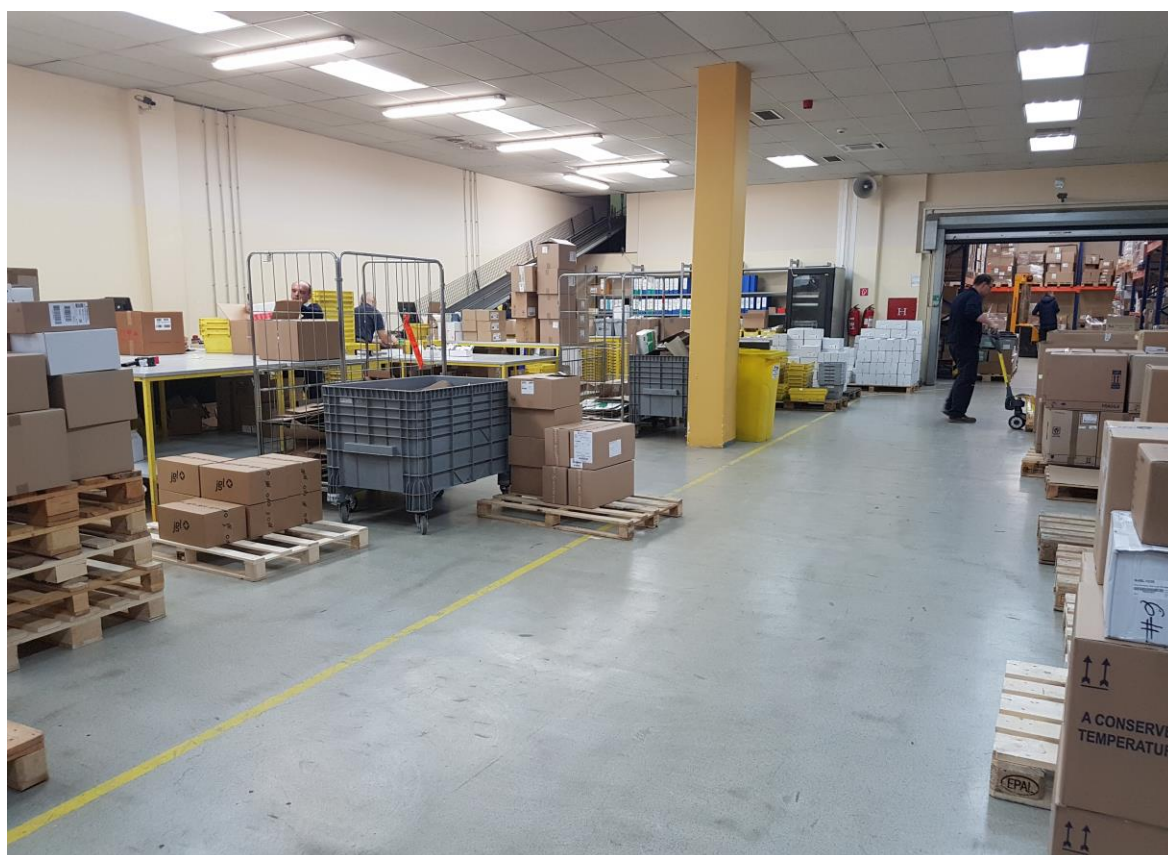
Dio robe koji se zaprimi ostaje u kutijama na paletama u prostoru „WMS“ skladišta te služi za proces nadopunjavanja robe kroz nadolazeće potrebe. „WMS“ skladište (Slika 3.8.) direktno je povezano sa prostorom nadopune robe putem prolaza (Slika 3.7.) koji služi za zaprimanje robe iz „WMS“ skladišta koja će kasnije popunjavati lokacije vezane za pokretnu traku ili će se direktno izdavati ovisno o potrebnoj količini.



Slika 3.6. Interna registracija – naljepnice



Slika 3.7. Prolaz unutar „WMS“ skladišta



Slika 3.8. Izgled „WMS“ skladišta

Prostor nadopune robe direktno je povezana sa „WMS“ skladištem putem kojeg se zaprima roba. Ova skladišna zona služi kao zona iz koje se roba izuzima te se nadopunjavaju skladišne lokacije vezane uz pokretnu traku bilo da se radi o robi na prvoj ili drugoj razini. Ukoliko se radi o velikoj količini robe, ona se direktno može izdati na prostor ekspedita. Prostor nadopune robe označava zalihe koje su iznad tjednih količina te se one smještaju u predviđene skladišne lokacije unutar regala pri čemu se popunjavanje prednjih lokacija automatski generira kada količina padne ispod određene definirane vrijednosti.

3.1.4. Skladišna zona posebnih skladišta

Skladišna zona posebnih skladišta uključuje pet različitih tipova manjih skladišta koja su objedinjena u jednu zonu pri čemu proces hlanog lanca čini najveći dio ove zone.

„Hladni lanac“ zasebna je vrsta skladište zone koja ima zadatak ostavarenje sljedivosti hladnog lanca, tj. roba mora zadovoljavati temperaturne uvjete. Zalihe koje se zaprimaju iz prijemne zone odlažu se u rashladnu komoru. Rashladna komora je prostor koji osigurava odgovarajuće temperaturne uvjete za robu koja spada pod ovu zonu.

Sva roba (nova roba, koja još nije bila u Medici i roba koja se već nalazi u procesu hladnog lanca) koja dolazi u zonu hladnog lanca opremljena je temperaturnim čitačima prilikom transporta kako bi se ustvrdila moguća nedozvoljena temperaturna odstupanja u transportu koja dovode u pitanje kvalitetu proizvoda. Temperaturni čitači su u obliku USB-a te jednostavnim povezivanjem sa računalom operateru pružaju potrebne informacije na temelju kojih se donose odluke. Ukoliko je došlo do temperaturnog odstupanja roba se odlaže u prostor karantene te se obavještavaju nadležne osobe i čeka se odluka da li roba može ići u prodaju ili se povlači iz upotrebe.

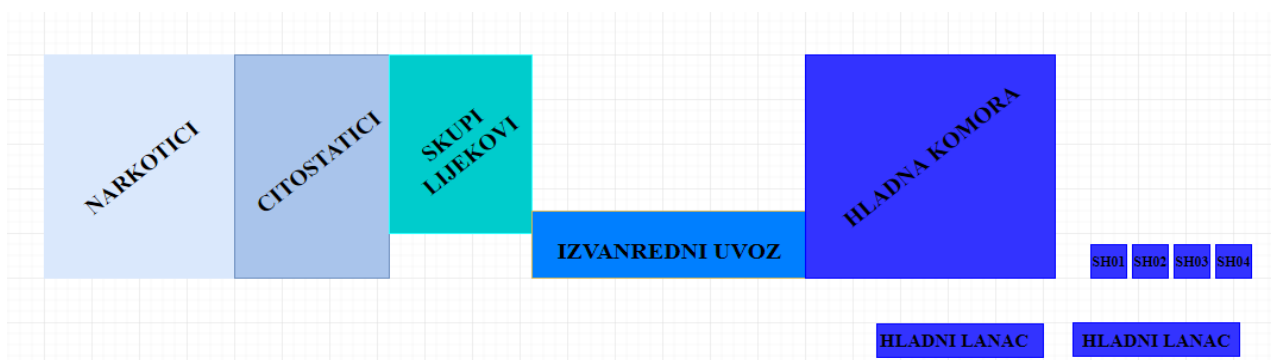
Dio robe (frekventnijeg izlaza) nalazi se u samostojećim hladnjacima (SH01-SH04) koji održavaju propisane temperaturne uvjete ($2^{\circ} - 8^{\circ} \text{C}$). Svakoj lokaciji unutar rashladne komore pridružena je određena vrsta robe, posebni lijekovi koji se koriste u veterinarske svrhe posebno su označeni i odijeljeni unutar komore tako da ne bi došlo do pogreške.

Pod zonom posebnih skladišta, uz proces hladnog lanca, nalazi se i poseban dio koji se odnosi na :

- 1) Izvanredni uvoz : Izvanredni unos i uvoz lijekova podrazumijeva unos i uvoz lijekova koji nemaju odobrenje za stavljanje u promet u Republici Hrvatskoj.
- 2) Posebna roba : izrazito skupi lijekovi
- 3) Citostatici
- 4) Narkotici : ograničen pristup osoblju, samo 4 osobe imaju dozvolu za pristup toj prostoriji

Svaka roba se posebno odvaja da ne dođe do miješanja (Slika 3.9.)

Kod procesa hladnog lanca osigurava se da cijelim svojim tokom budu zadovoljeni temperaturni uvjeti skladištenja i transporta.



Slika 3.9. Skica sladišne zone posebnih skladišta



Slika 3.10. Hladni lanac

3.1.5. *Skladišna zona kabaste robe*

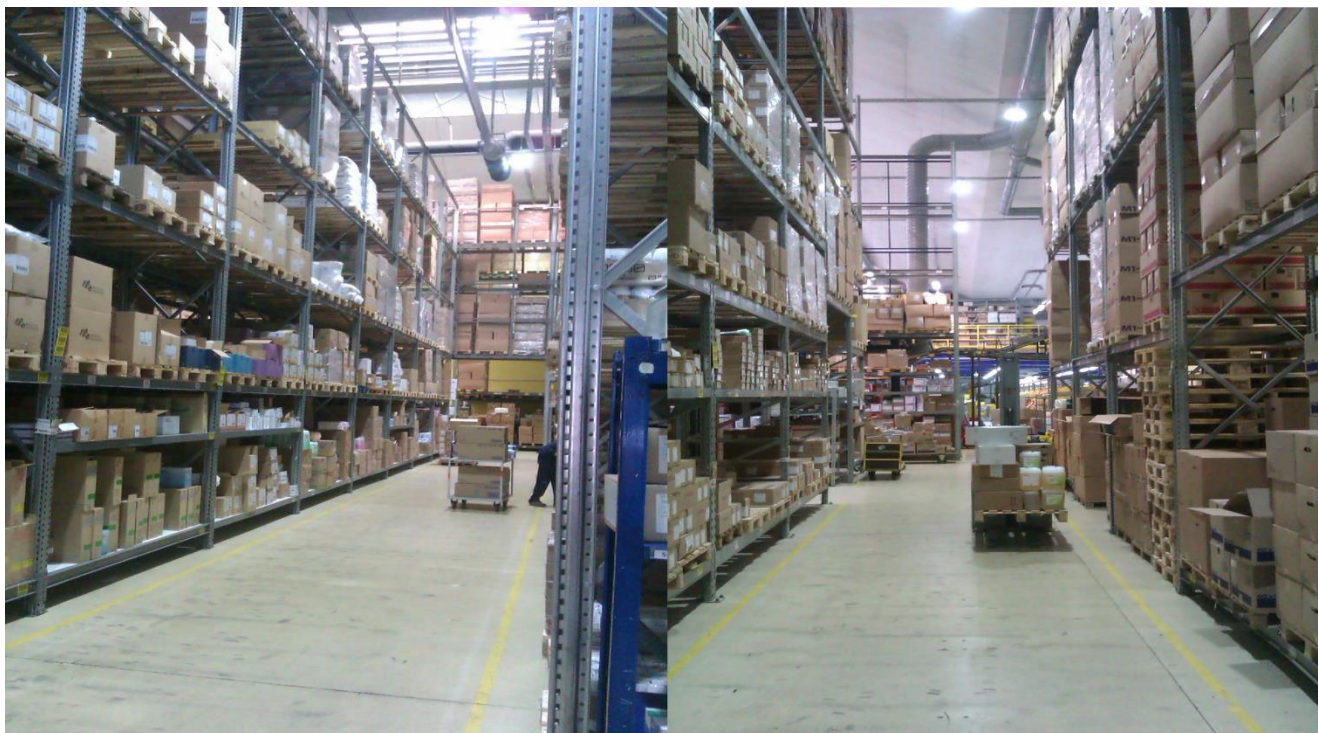
Skladišna zona kabaste robe (Slika 3.11.) predstavlja skladišnu zonu koja je dobila ime po robi koja je namijenjena za tu vrstu skladišta. Kabasta roba je roba velikog volumena. Ova skladišna zona uz prethodno opisane skladišne zone predstavlja jedno od manjih skladišta koje sačinjava smislenu cjelinu.

Kabasto skladište podijeljeno je na dva dijela :

- 1) Vanjski dio („Šator“) – vrši se zaprimanje nove robe, roba za otpis te roba koja ne zahtijeva temperaturne uvjete skladištenja
- 2) Unutarnji dio – skladištenje zaprimljene kabaste robe

Zaprimanje robe koja je namijenjena za kabasto skladište vrši se preko ulaza koji je vezan za tu zonu, a to znači kada određena vrsta robe dođe na prijem i kada ona pripada pod zonu kabastog skladišta ona se automatski prevozi na ulaz u zonu kabastog skladišta, roba se ne kreće tokovima unutar skladišta već se uspostavlja vanjski tok robe između prijema i kabastog skladišta. Ako se roba nalazi u vanjskom dijelu to znači da je još u procesu zaprimanja te fizički nije vidljiva unutar sustava i ne može se staviti u prodaju. Kad roba uđe u unutarnji dio skladišne zone to znači da je vidljiva u sustavu te se može pustiti u prodaju bez obzira da li je smještena na svoju skladišnu lokaciju ili čeka da joj se dodijeli lokacija.

U prosjeku se dnevno izda 1200 stavaka, dok je dnevna količina ulaza oko 50 paleta.



Slika 3.11. Skladišna zona kabaste robe

3.1.6. Skladišna zona opasnih/zapaljivih tvari

Ova skladišna zona omogućava pristup isključivo osoblju koje ima određene certifikate za rukovanjem robom koja se nalazi unutar skladišnih lokacije. Zona djelomično djeluje unutar skladišta kabaste robe budući da je većina operatera koja ima dozvolu za rukovanjem opasnim tvarima raspoređena na prostoru skladišta kabaste robe. Specifičnost zone je u robi za koju je potrebno pažljivo rukovanje. Roba koja se nalazi u prostoru ove zone dostavlja se na vanjski dio kabastog skladišta te se onda raspoređuje na predviđenu lokaciju ili putem vanjske prometnice koja je u prostoru lokacije skladišta, ukoliko se radi o posebno opasnim tvarima.

3.1.7. Kontrolna stanica

Kontrolna stanica označava zonu unutar koje se vrši revizija i kontrol djelomično popunjenih spremnika te se radi prebrojavanje robe unutar spremnika sa kojima je bilo problema prilikom popunjavanja. Na radnoj jedinici kontrolne stanice vrši se prepakiranje robe u kartonske kutije kod spremnika čija je popunjenost manja od definirane granice te se vrši kontrola istih. Zadatak kontrolne stanice je i kontrola robe u povratu te donošenje odluka o njezinom razmještanju ako je roba vezana uz pokretnu traku (pakiranje u kartonske kutije ili spremnike).



Slika 3.12. Kontrolna stanica

3.1.8. *Prostor ekspedita - priprema otpreme*

Unutar zone ekspedita izvršavaju se posljednje aktivnosti prije nego li se roba isporuči tj. obavlja se priprema za otpremu. Prostor ekspedita povezan je sa svim skladišnim zonama te se unutar njega obavlja zaprimanje robe od svake pojedine zone te se radi raspodjela robe ovisno o transportnoj ruti.



Slika 3.13. Prostor ekspedita

3.1.9. *Skladišna zona povrata robe*

Povrat robe označava zonu u kojoj se tok robe dešava od prostora ekspedita prema povratima, a to znači da vozači vraćaju robu od kupaca u skladište zbog određenih razloga, bilo da se radi o pogrešno naručenoj robi, grešci u količini koja je isporučena, kratkom roku trajanja ili odustajanju od kupnje. Unutar zone povrata kontrolira se roba te se ovisno o njezinom stanju vraća na skladišne lokacije, odlazi na uništenje ili se vraća dobavljaču (Slika 3.14.) ukoliko odjel kontrole kvalitete nije dao suglasnost za njezin povrat u uporabu.



Slika 3.14. Povrat robe dobavljaču

3.2. Osnovna skladišna oprema

Sva roba koji uđe u skladište kroz prijamnu zonu treba se odložiti u za to primjerenu skladišnu opremu. Stoga je zadatak ovog poglavlja dati pregled osnovne skladišne opreme koja uključuje sredstva za odlaganje robe (palete, kutije, sanduci) , sredstva za skladištenje (različite izvedbe regala) te transportne opreme koja omogućuje ostvarenje toka robe. Unutar svake zone označena su područja koja pripadaju regalnoj opremi za odlaganje robe te područja koja označuju transportne puteve za kretanje skladišne transportne opreme.

Budući da je skladište poduzeća Medika specifično zbog velike količine različitih artikala korištena skladišna oprema kao što su sanduci, regali i transportna oprema razlikuje se od zone do zone te će onda za svaku zonu biti navedena skladišna oprema i pobliže objašnjena njezina uloga.

3.2.1. Transportna oprema

Prilikom preuzimanje robe u prijamnoj zoni, za istovar paletne robe iz kamiona koriste se ručni niskopodizni viličar (Slika 3.15.) ili električni visokopodizni paletni viličar (Slika 3.16.). Električni visokopodizni viličar jednostavan je za uporabu te iziskuje manji fizički napor prilikom korištenja za razliku od ručnog viličara. Pritiskom određenih tipki vrši se upravljanje viličarom te se fizičko umaranje pri rukovanju robom svodi na minimum. Osim razlike u načinu korištenja ove dvije vrste viličara razlikuju se i u nosivosti, velika nosivost (do 1200 kg) visokopodiznog viličara omogućuje manipulaciju većom količinom robe dok se ručni viličar uglavnom koristi za premještanje robe na manje udaljenosti.



Slika 3.15. Ručni viličar



Slika 3.16. Električni visokopodizni viličar

EJC 212 je model električnog visokopodiznog viličara te su u Tablici 3.2. navedene tehničke karakteristike. EJC 212 odlikuje se jednostavnim upravljanjem i pogonskom tehnikom, sigurnim i udobnim prihvatom tereta te odlaganjem, robusnom konstrukcijom te velikom autonomijom rada.

Tablica 3.2. Tehničke karakteristike EJC 212

Podaci	1.1	Proizvođač (kratica)	Jungheinrich
	1.2	Tvornička oznaka proizvođača	EJC 212
	1.3	Pogon	Elektro
	1.4	Rukovanje: ručno, hodanje, stajanje, sjedenje, dalj.	Hodanje
	1.5	Nosivost / teret Q (t)	1,2
	1.6	Udaljenost težišta tereta c (mm)	600
	1.8	Udaljenost tereta x (mm)	688
	1.9	Razmak osovina kotača y (mm)	1277
Masa	2.1.1	Vlastita masa s akumulatorom (redak 6.5) kg	980 ¹⁾
	2.2	Opterećenje prednje / stražnje osovine s teretom kg	740 / 1440
	2.3	Opterećenje prednje / stražnje osovine bez tereta kg	660 / 320
Kotači, šasija	3.1	Gume	PU
	3.2	Veličina prednjih guma	230 x 70
	3.3	Veličina stražnjih guma	85 x 110 ⁴⁾
	3.4	Dimenzije dodatnih kotača	140 x 54
	3.5	Broj prednjih / stražnjih kotača (x = pogonski)	1x + 1/2
	3.6	Razmak prednjih kotača b ₁₀ (mm)	507
	3.7	Razmak stražnjih kotača b ₁₁ (mm)	400

Osim EJC 212 za ostvarivanje toka robe koristi se električni visokopodizni viličar EMC 110 kojim se roba odlaže na regale ili se preusmjerava putem prolaza na prostor za odlaganje robe.

Tablica 3.3. Tehničke karakteristike EMC 110

Podaci	1.1	Proizvođač (kratica)	Jungheinrich
	1.2	Tvornička oznaka proizvođača	EMC 110
	1.3	Pogon	Elektro
	1.4	Rukovanje	hodanje
	1.5	Nosivost / teret Q (t)	1
	1.6	Udaljenost težišta tereta c (mm)	600
	1.7		
	1.8	Udaljenost tereta x (mm)	790
	1.9	Razmak osovina kotača y (mm)	1170
Masa	2.1	Vlastita masa s akumulatorom (redak 6.5) kg	430
	2.2	Opterećenje prednje / stražnje osovine s teretom kg	480 / 950
	2.3	Opterećenje prednje / stražnje osovine bez tereta kg	320 / 110
Kotači, šasija	3.1	Gume (pune, super-elastične, zračne, poliuretanske)	Tophane
	3.2	Veličina prednjih guma	230 x 80
	3.3	Veličina stražnjih guma	85 x 70
	3.4	Dimenzije dodatnih kotača	150 x 50
	3.5	Broj prednjih kotača (x = pogonski)	1x / 2
	3.6	Razmak prednjih kotača b ₁₀ (mm)	514
	3.7	Razmak stražnjih kotača b ₁₁ (mm)	380



Slika 3.17. Električni visokopodizni viličar EMC 110

Ova dva tipa viličara primjenjuju se i u zoni skladišta kabaste robe gdje se za rukovanje robe velikih dimenzija koja zauzima velik volumen primjenjuju i različiti tipovi kolica te ručnih viličara. Primjena kolica i ručnih viličara učestala je po svim zonama unutar skladišta te ona predstavljaju najčešće transportno sredstvo koje se koristi za ostvarivanje toka robe.

Unutar svake zone na kolicima i ostalim transportnim sredstvima nalazi se naljepnica zone kojoj pripada tako da ne bi došlo do ostavljanja transportnog sredstva na krivoj lokaciji (Slika 3.18.).



Slika 3.18. Različite izvedbe kolica i ručni viličar

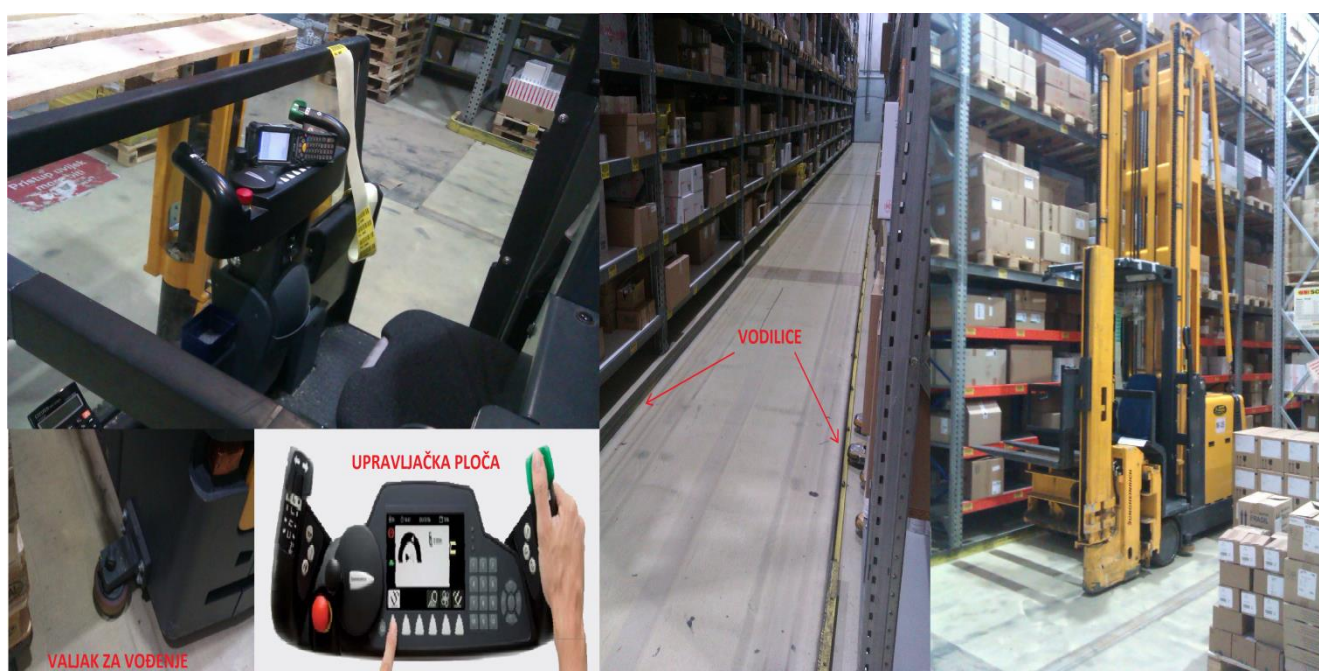
Primjena dva visokoregalna viličara EKX 513 u prostoru nadopune robe (Slika 3.19.) olakšava manipulaciju robom te neovisno na kojoj se visini roba nalazi operater joj može jednostavno pristupiti i rukovati s njom.

Tablica 3.4. Tehničke karakteristike EKX 513

Opis	1.1	Proizvođač	Jungheinrich
	1.2	Tipaska oznaka proizvođača	EKX 513
	1.3	Pogon	električni
	1.4	Namjena	Trostrani visoko-regalni viličar
	1.5	Nosivost/opterećenje	Q (t) 1,25
	1.6	Udaljenost težišta	c (mm) 600
	1.8	Udaljenost tereta	x (mm) 440
	1.9	Razmak osovina	y (mm) 1826
	1.10	Sredina pogonskog kotača / protu-uteg	z (mm) 280
Masa	2.1	Vlastita masa s akumulatorom (vidi redak 6.5)	kg 6350
	2.2	Opterećenje osovina pod teretom, naprijed / otraga	kg 5720 / 1880
	2.3	Opterećenje osovina bez tereta, naprijed / otraga	kg 3850 / 2500
Kotači, šasija	3.1	Gume	Vulkollan®
	3.2	Veličina prednjih guma	380 x 192
	3.3	Veličina stražnjih guma	400 x 160
	3.5	Broj kotača naprijed / otraga (x = pogonski)	2 / 1x
	3.6	Razmak kotača, naprijed	b ₁₀ (mm) 1228

Visokoregalni viličar sa zakretnim vilicama, model EKX 513 opremljen je vodič valjcima pomoću kojih će biti vođen unutar prolaza koji su opremljeni vodilicama. Primjena ovakve vrste viličara dovodi do povećanja produktivnosti u komisioniranju u uskim prolazima te se

smanjuje pogreška radnika jer je jasan pogled na mjesto izuzimanja. Smanjenjem prolaza između regala povećava se kapacitet skladišta te se time omogućuje veće obavljanje rada ovakvog viličara koji mogu raditi i na visini od 16 metara. Preglednom i ergonomski oblikovanom upravljačkom pločom i radnim pultom osigurava se kvaliteta rad operatora. Tehničke karakteristike viličara navedene su u Tablici 3.4. dok su Slikom 3.18. prikazane karakteristike viličara EKX 513 te sam viličar.



Slika 3.19. Karakteristike visokoregalnog viličara EKX 513

Osim funkcije koju obavlja u prostoru nadopune robe uloga visokoregalnog viličara EKX 513 je da omogući opskrbu robom na drugu razinu zone „WMS“ skladišta. Uz visokoregalni viličar roba se na drugu razinu dostavlja i pomoću hidraulične škaraste platforme koja omogućava prijenos veće količine robe (Slika 3.20.).



Slika 3.20. Hidraulična škarasta platforma

Za ostvarivanje toka robe koji se obavlja izvan prostora skladišta prilikom preusmjeravanja robe sa zone prijema na zonu skladišta kabaste robe te unutar same zone ekspedita primjenjuje se čeonni viličar. Upotreba čeonog (električni) viličara karakteristična je za te dijelove skladišta zbog manevriranja robom unutar zone ekspedit te prilikom popunjavanja prijevoznog sredstva (kamion, kombi) ukoliko se radi o velikoj količini.



Slika 3.21. Čeonni viličar

3.2.2. Sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje

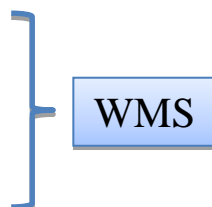
Nakon što se roba preuzela u zoni prijema ona se odlaže u zoni za razvrstavanje. U zoni za razvrstavanje roba se odlaže na pod te se kutije u kojim se roba nalazi razvrstavaju ovisnom o tome kojim tokom roba unutar skladišta dalje mora ići. Nakon što je roba razvrstana ona se odlaže u jednostruke paletne regale (Slika 3.22.), koji dimenzijama mogu prihvatiti tri standardizirane (euro) palete dimenzija 800 x 1200 mm po dužini i jednu po razini (do približno 1,5m visine). Ovisno o vrsti robe koja je u kutijama nekad se paleta naslaže na paletu kako bi se što više iskoristio prostor.



Slika 3.22. Jednostruki paletni regali - zona za razvrstavanje

Kao što je spomenuto u poglavlju 3.1.3. *Skladišna zona robe koja se izdaje u standardnim transportnim spremnicima putem pokretne trake*, koja se u internoj komunikaciji naziva „WMS“, „WMS“ skladište moguće je razdijeliti na komponente:

- 1) Popunjavanje spremnika uz traku
- 2) Traka – roba frekventnijeg izlaza
- 3) Traka – roba manje frekvencije izlaza (kat)
- 4) Nadopuna robe



Ovisno o kojem dijelu skladišta se radi skladišna oprema se razlikuje. Uz dio gdje se obavlja aktivnost popunjavanja spremnika uz traku, roba namijenjena za spremnike nalazi se odložena na jednostrukim paletnim regalima u kutijama. Ukoliko je regal popunjen u cijelosti dio robe odlaže se na paletama na podu u označenom području namijenjenom za odlaganje.

Na radnim jedinicama uz pokretnu traku roba se iz kartonskih kutija izuzima te se raspoređuje u žute spremnike (Slika 3.23.) koji se pomoću pokretne trake dostavljaju na predviđenu lokaciju. Žuti spremnici razlikuju se po svojoj veličini i obujmu robe koju mogu sadržavati. Tako razlikujemo velike žute spremnike (*size big* - oznake započinje brojem 00) i male žute spremnike (*size small* – oznake započinje brojem 01).



Slika 3.23. Veliki, mali spremnici i pokretna traka

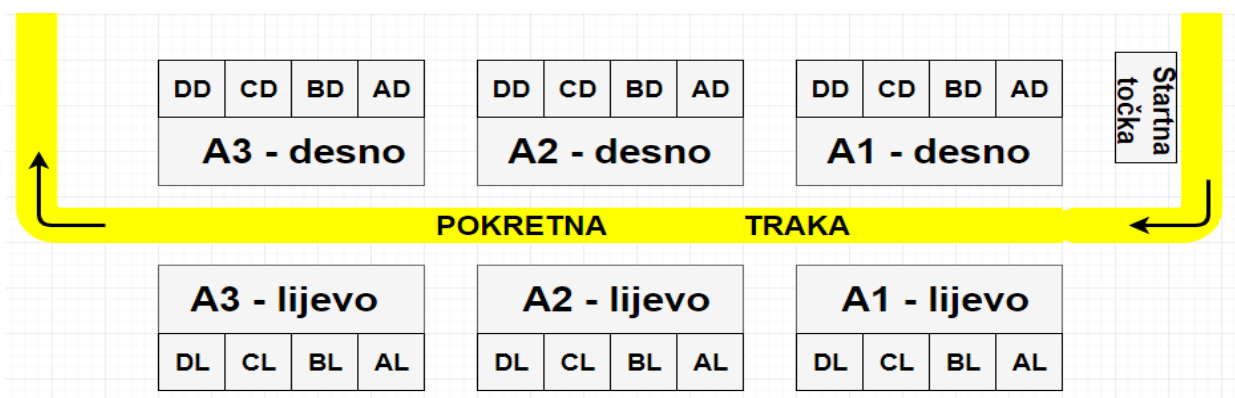
Druga i treća komponenta „WMS“ skladišta vezane su uz pokretnu traku. Roba manje frekvencije izlaza nalazi se na katu dok se roba kojoj je učestalost naručivanja veća nalazi na nultoj razini. Roba veće frekvencije izlaza odlaže se unutar žutih spremnika koji se odlažu u protočne regale (Slika 3.24.) koji služe za skladištenje robe. Protočnim regalima ostvaruje se dinamičko skladištenje komadnog materijala poput jediničnog tereta u spremnicima ili kutijama. Osiguravaju FIFO pravilo samim načinom rada (first in first out), odnosno spremnik koji se prvi ulaže, prvi izlazi na drugi kraj regala. Spremnici se valjaju po rolama koje su blago nagnute prema podu što omogućuje da spremnici zbog utjecaja gravitacije sami dođu do kraja regala. Takvi protočni regali se ujedno nazivaju i gravitacijskim.



Slika 3.24. Protočni regal – Skladišna zona „WMS“

Protočni regali omogućuju odlaganje maksimalno pet spremnika po širini regala na sedam etaža/visina, pri čemu su donje etaže namijenjene za manje spremnike (brojevi 01) dok su gornje namijenjene za veće spremnike (brojevi 00)

Uz pokretnu traku na nultoj razini protočni regali podijeljeni su u skupine zbog lakšeg snalaženja prilikom rada s robom. (Slika 3.25.)



Slika 3.25. Označavanje protočnih regala – WMS

Za razliku od nulte razine, manje frekventna roba na katu, nalazi se odložena u žutim spremnicima ili kartonskim kutijama na policičnim regalima (Slika 3.27.). Princip rada na ovoj razini identičan je kao i na prethodnoj samo što je razlika u vrsti robe. Polični regali primjenjuju se i u prostoru nadopune robe pri čemu su donji dijelovi regala izvedeni kao policični te omogućuju operateru jednostavan pristup robi dok su gornji dijelovi regala izvedeni kao paletni. Polični regali koriste se i u skladišnoj zoni posebnih skladišta.

Specifičnost procesa sljedivost hladnog lanca očituje se i u primjenjenoj skladišnoj opremi za taj proces.

Kako je već prije spomenuto u procesu hladnog lanca važno je da artikli što manje trpe sobnu (ambijentalnu) temperaturu i iz tog razloga primjenjuje se posebna skladišna oprema koja omogućuje održavanje temperature u dozvoljenim granicama. Hladna komora predstavlja skladište definirane temperature gdje se roba čuva u kartonskim kutijama na poličnim regalima. Prilikom rukovanja sa takovm vrstom robe u procesu dostavljanja, roba se pomoću ručnog viličara dostavlja u prostore hladne komore te se dalje raspoređuje. Kako prilikom revizije ne bi došlo do predugog stajanja na sobnoj temperaturi artikli se čuvaju u spremnicima (sivi spremnici) koji su opremljeni ledenicama za održavanje niske temperature. Osim hladne komore u kojoj se čuvaju artikli, visokofrekventa roba čuva se i u samostojećim hladnjacima (Slika 3.26.).



Slika 3.26. Radna stanica hladnog lanca i samostojeći hladnjaci

Poseban dio koji spada pod skladišnu zonu posebnih skladišta obuhvaća izvanredni uvoz, citostatike, skupe lijekove i narkotiku. Takva roba čuva se u ladičarima (skupi lijekovi i izvanredni uvoz), ormarima (izvanredni uvoz, citostatici) te poličnim regalima (citostatici).



Slika 3.27. Ormari i polični regali

Skladište kabaste robe kao i prostor nadopune robe je visokoregalno paletno skladište. Kako se radi o robi koja zauzima veliki volumen, roba se odlaže na paletama te na lokacije koje su unutar regala predviđene za paletu. Jedan od problema koji se javljaju u zoni kabastog skladišta je rukovanje sa paletama. Neki dobavljači isporučuju robu na brodskim paletama (1200 x 1600 mm) dok većina njih isporučuje standardne euro palete dimenzija 800 x 1200 mm. U tom slučaju dolazi do problema smještaja brodskih paleta budući da one svojim dimenzijama ne odgovaraju paletnim regalima koji omogućuju odlaganje tri standardne euro palete po dužini. Odlaganjem brodske palete na regal ona svojim dimenzijama zauzima veći prostor unutar dodijeljene skladišne lokacije (Slika 3.28.).



Slika 3.28. Euro paleta i brodska paleta – skladište kabaste robe

3.3. Informacijski sustav – WMS/SAP

Važnost kvalitetnog informacijskog sustava unutar kompleksnog skladišta koje je podijeljeno na više manjih cjelina od kojih svaka ima bitnu ulogu u krajnjem procesu izvršenja zadane aktivnosti od iznimne je važnosti. Informacijski sustav poduzeća Medika čine dva povezana sustava, a to su SAP, koji je zadužen za financijsko poslovanje, kontrolu nabave i prodaju robe te kontrolu skladišta, i KiSoft WMS koji kontrolira stanje i kretanje robe koja je povezana isključivo uz pokretnu traku. Sva roba koja je vezana uz pokretnu traku povezana je sa WMS sustavom dok je upravljanje ostatkom skladišta povjereno sustavu SAP.

SAP (System Applications Products) je standardni integrirani softver za planiranje i praćenje poslovanja poduzeća sa sljedećim karakteristikama:

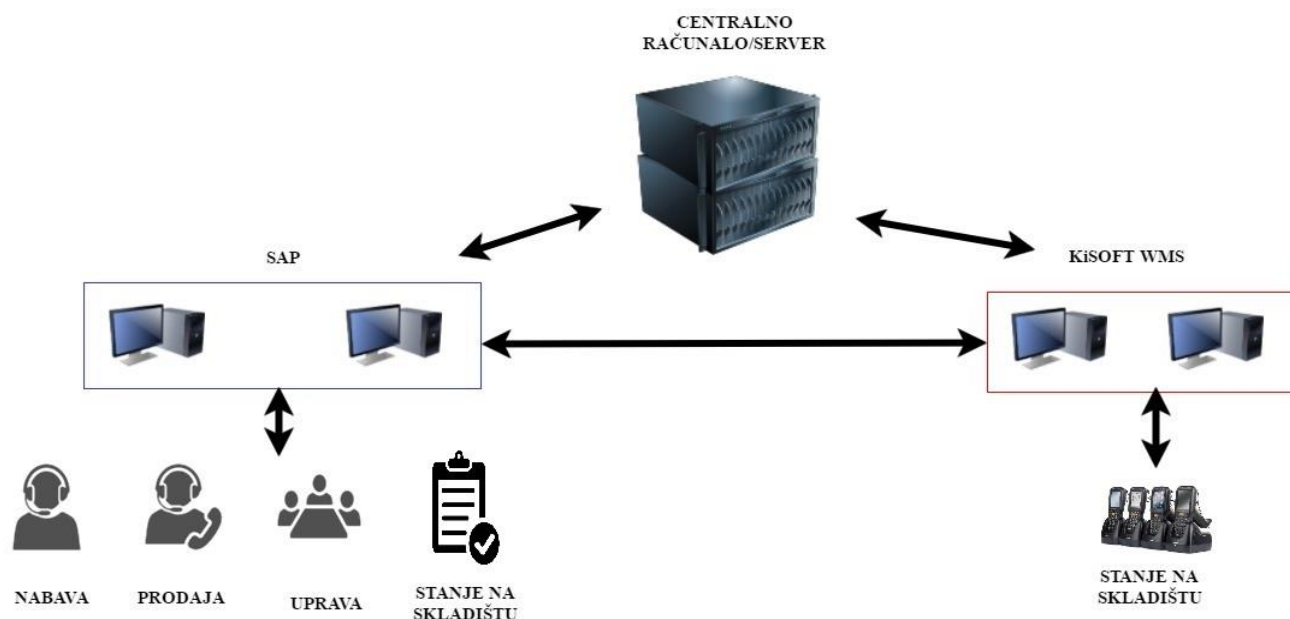
- osnova mu je univerzalni ekonomski model koji sa svojim modulima i aplikacijama pruža temeljit uvid u podatke i procese unutar tvrtke.
- struktura modula pruža različite neovisne aplikacije kod kojih je moguć odabir pojedinačnih funkcija.
- sve ekonomske funkcionalnosti su u potpunosti integrirane čime se izbjegava dupliciranje podataka.
- veliku brzinu rada pružaju online obrada podataka.

WMS (Warehouse Management System) - Sustav upravljanja skladištem, cjelovito je rješenje za praćenje i nadzor svih skladišnih procesa, ključni je dio lanca opskrbe i prvenstveno ima za cilj kontrolu kretanja robe u skladištu, uključujući utovar, zaprimanje, postavljanje na mjesto te na kraju i odabir. Također, sustav navigira i optimizira odlaganje svakog artikla na svoje mjesto, a kontrola svih logističkih procesa omogućena je bez papirnato traga.

Unutar SAP-a nalazi se cjelokupno poduzeće pa tako i svi ostali centri. Svakom centru (1000 – Zagreb, 2000 – Split, 3000 – Rijeka, 6000 – Osijek) pridružen je odgovarajući broj preko kojeg svaki pojedini odjel unutar centra dobiva registracijski broj tako da se u svakom trenutku iz bilo kojeg centra može pratiti što se događa u nekom drugom centru. Stavljajući skladišni sustav u središte pozornosti, centralno skladište u Zagrebu u svakom trenu zna kakvo je stanje sa ostalim podružnim skladištima.

Oba sustava povezana su u realnom vremenu kako bi se eliminiralo moguće vrijeme čekanja na obnovu informacija iz skladišta. Centralno računalo povezuje oba sustava u jednu smislenu

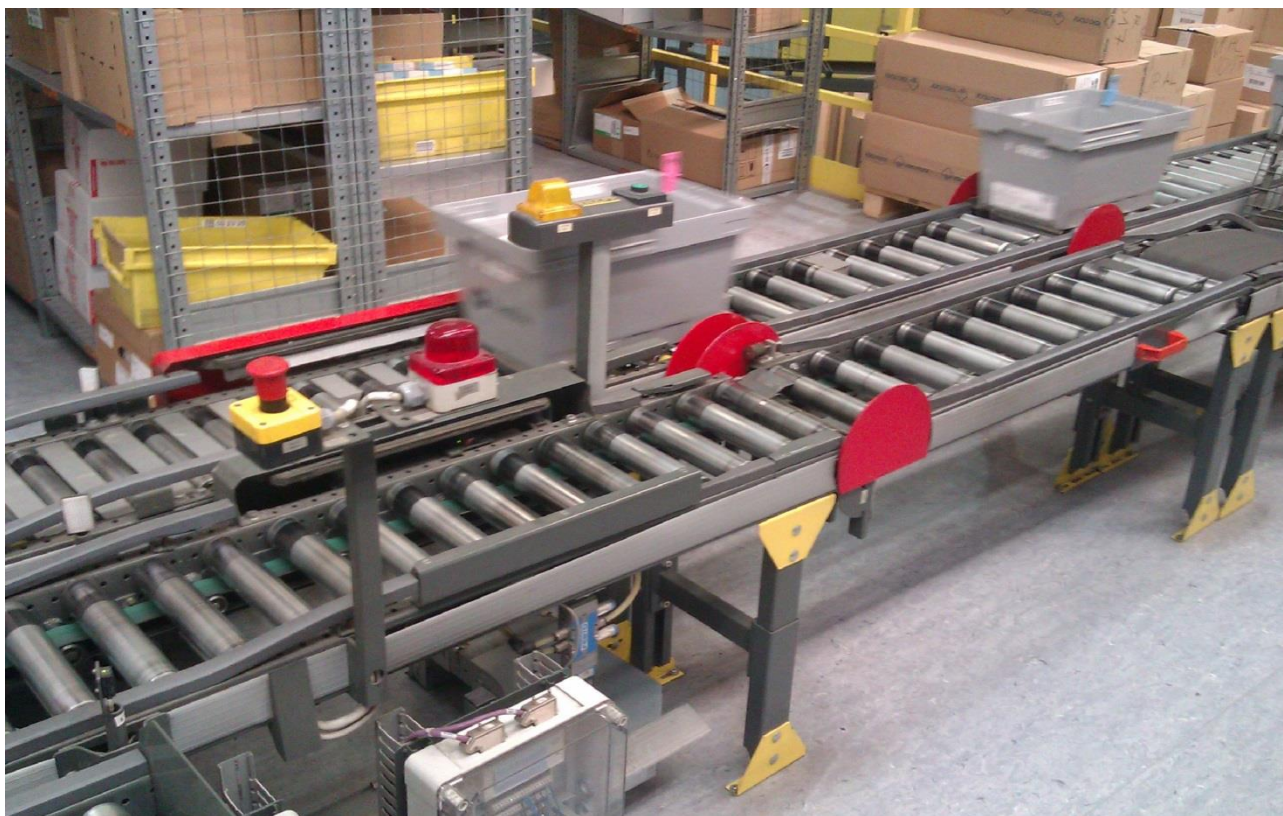
cjelinu i služi kao server za pohranu podataka te razmjenu informacija između SAP-a i WMS-a. Informacijski sustav poduzeća Medika prikazan je na Slici 3.29. pri čemu crne strelice označavaju smjer kretanja informacija.



Slika 3.29. Informacijski sustav poduzeća Medika

Kako je WMS sustav orijentiran na područje skladišta koje je vezano uz pokretnu traku, važna je njegova uloga pri usmjeravanju spremnika. Unutar KiSoft WMS-a djeluje podsustav Klass X koji uparuje sive spremnike sa internom narudžbenicom te pomoću senzora uz pokretnu traku upravlja njihovim kretanjem (Slika 3.30.), kako su uz traku vezane dvije vrste spremnika, žuti i sivi, žuti isključivo služe kao sredstvo za odlaganje artikala, dok se sivi spremnici kreću trakom te služe kao sredstvo u koje se odlaže izuzeta roba.

Na početku pokretne trake nalazi se jedan operater koji putem informacija iz sustava (Slika 3.31.), koji prati kretanje spremnika, prati opterećenost i zagušenost pokretne trake sivim spremnicima te putem razglasa upozorava druge operatere te ih usmjerava na kritična mjesta. SAP upravlja procesom hladnog lanca koji je specifičan zbog održavanja sljedivosti. Zbog potrebe za održavanjem niske temperature do izražaja dolazi sigurnosni sustav koji obavještava sve djelatnike, od portira na ulazu u poslovni prostor do uprave, o padu temperature. Obavijesti se šalju e-mailom svim djelatnicima sa točnom lokacijom senzora, tj. hladnjaka, budući da je svaki jedinstveno označen.



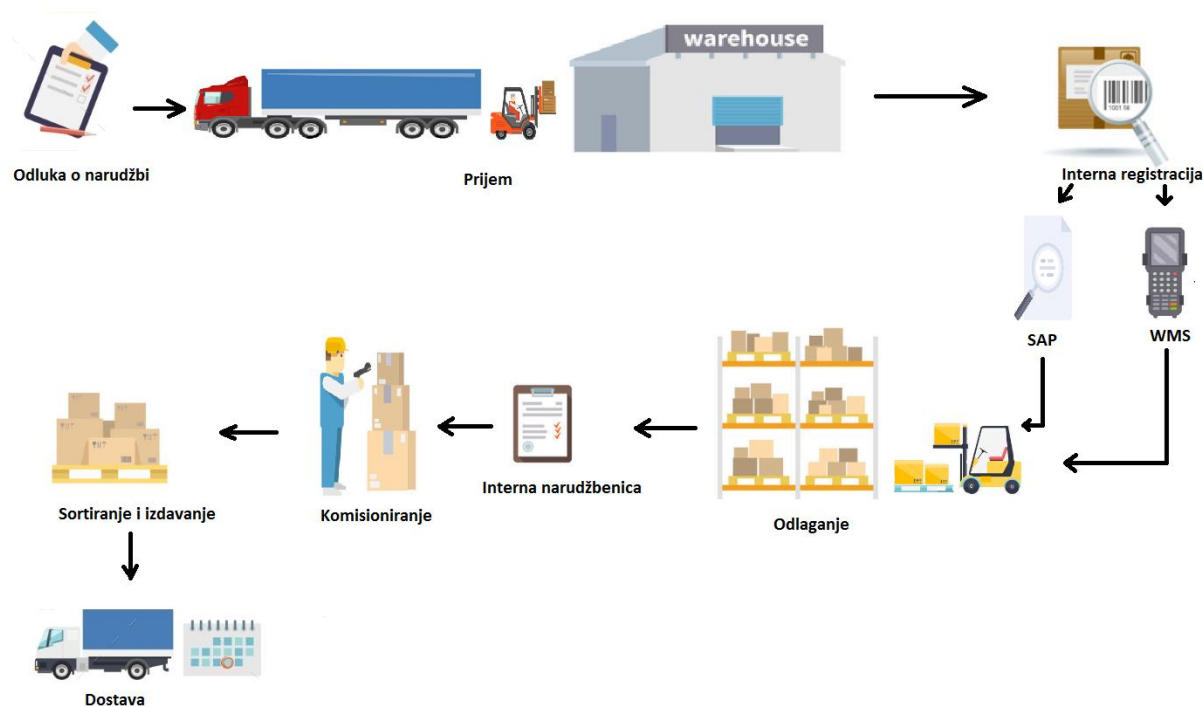
Slika 3.30. Upravljanje sivim spremnicima – KiSoft WMS (Klass X)



Slika 3.31. Opterećenost pokretne trake KiSoft WMS (Klass X)

4. OPIS SKLADIŠNIH PROCESA

Skladišni proces predstavlja skup svih aktivnosti s materijalom u skladištu. Skladišni sustav poduzeća Medika sastoji se od četiri glavna procesa: prijem, uskladištenje, komisioniranje, izdavanje/otprema. Budući da poduzećem upravljaju dva sustava, SAP i WMS, oni svaki na svoj način reguliraju izvršavanje određenih procesa. Razlika u dva sustava daje razliku u procesu uskladištenja i komisioniranja, dok su procesi prijema i izdavanja identični budući da roba tek dolazi u sustav skladišta ili odlazi. Tok operacija u centralnom skladištu poduzeća Medika prikazan je na Slici 4.1.



Slika 4.1. Tok operacija u centralnom skladištu poduzeća Medika

4.1. Prijem robe

Odjel prodaje formira zahtjev za odjel nabave koji na temelju tog zahtjeva formira narudžbenicu za dobavljača o potrebnoj količini robe za skladište. Na temelju unesenih podataka u sustav operator iz skladišta vidi koju robu može očekivati na zoni prijema. Sam proces od odjela prodaje pa do fizičkog prijema robe može potrajati nekoliko dana, ali ključna je prednost što se zna kolika će količina robe od kojeg dobavljača doći kako bi se organizirao raspored operatera na prijemu. Prostor prijema robe označava mjesto gdje se roba fizički dostavlja od strane dobavljača te se preuzima od strane operatera unutar skladišta te se dalje raspoređuje ovisno o njezinoj vrsti i specifikacijama. Dokumentom koji se naziva Ulazna isporuka (Slika 4.2.) zaprima se roba te sve dok se taj dokument ne potvrdi u sustavu i zabilježi da je roba primljena odjel prodaje ne vidi zaprimljenu robu unutar sustava te ju ne može pustiti u prodaju. Svaki dobavljač mora imati dokument kojim potvrđuje koju robu prevozi i u kojoj količini, u slučaju da dobavljač ne posjeduje taj dokument roba se ne prihvaća. Obzirom da neke vrste robe zahtijevaju specijalan prijevoz (temperaturni uvjeti) tada dobavljač također moram imati valjanu dokumentaciju koja potvrđuje postojanje zahtijevanih uvjeta za ostvarivanje prijevoza. Nakon što je dobavljač ispunio sve uvjete vezane uz dokumentaciju vrši se evidencija ulaza (Slika 4.3.) kako bi se sve osnovne informacije o dobavljačima na prijemu nalazile na jednom mjestu. Nakon što je roba zaprimljena započinje proces kontrole robe te daljnjeg razvrstavanja ovisno za koji je dio skladišta roba namijenjena.

31000 Osijek, Jablanova 25

29.03.2017 / 12:05:22

ULAZNA ISPORUKA 180386105

Dobavljač: 958

PAUL HARTMANN D.O.O. - SPECIJALISTI
SPECIJALISTIKA
KARLOVAČKA CESTA 4F, 10020 ZAGREB

Narudžbenica: 4500231523

Skl.lok.: 6021 - OS-Lijek.Kozm...

Datum narudžbe: 16.05.2016

Dostavnica dobavljača: 756029833

Narudžbenicu kreirao: Petra Stojnić

Datum isporuke: 20.05.2016

Isporuku kreirao: Saša Vučić

St.	Skl.sprem	Naziv materijala	Cijena		Opaska	Količina	Jed
	Materijal	Serijski	Rok				
	Kat. broj						
001	C3FD4010	ADAPTER ZA TLAKOMJER 900152		PHT		2	KOM
\$\$\$	300002307						
	900152						
002	C3GL2030	ATRAUMAN AG STER.10x10cm a'10 499573		PHT		2	KOM
\$\$\$	300027136	202012	31.12.2020				
	499573						
003	C3GD2050	DERMAPLAST FL.CLASS.6x10cm a'10 535005		PHT		10	KOM
	300030383	202012	31.12.2020				
	535005						
004	C3GL3030	DERMAPLAST FL.ELASTIC 2 vel. a'20 535225		PHT		10	KOM
\$\$\$	300023690	202012	31.12.2020				
	535225						
005	C6JL5010	DERMAPLAST FL.SENZ.19x72mm a'20 535325		PHT		10	KOM
\$\$\$	3304292						
	535325						

Slika 4.2. Ulazna isporuka

Medika				Naziv: EVIDENCIJA ULAZA				
SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM I ZAŠTITOM OKOLIŠA				Broj: T01-RUM80101	Vrijedi od: 24.10.2016.	Izdanje: 06	List: 1/1	
DATUM: _____								
Dobavljač	Narudžbenica	Otpremnica	Oštećenje	Vrijeme isporuke (h:min)	Temperaturni uvjeti (°C)	Temperaturni ispis ili data logger	Napomena/komentar	Potpis:
			DA / NE	:	15-25 / 2-8	ISPIS / DATA LOGGER		
			DA / NE	:	15-25 / 2-8	ISPIS / DATA LOGGER		
			DA / NE	:	15-25 / 2-8	ISPIS / DATA LOGGER		

Slika 4.3. Evidencija ulaza



Slika 4.4. Vanjska strana prijemne zone

4.2. Uskladištenje robe

Sva roba koja se zaprimi kroz prijemnu zonu mora se i uskladištiti, odnosno odložiti na za to predviđeno mjesto. Zbog specifičnosti skladišta koje se sastoji iz nekoliko „manjih“ skladišta proces uskladištenja usko je vezan uz proces komisioniranja robe. Izuzimanjem robe iz neke od skladišnih lokacija ona se premješta te se nadopunjuju skladišne lokacije ovisno o trenutnim potrebama vezanim uz narudžbe kupaca. Prije samog uskladištenja vrši se interna registracija robe pri čemu se robi dodjeljuje jedinstveni barkod koji uvelike olakšava daljnju manipulaciju robom unutar skladišta počevši od uskladištenja.

Uskladištena roba u prostoru nadopune robe („WMS“ skladište) odlaže se unutar regala od kojih svaki od njih posjeduje jedinstveni barkod koji se razlikuje ovisno o lokaciji regala (R0-R4-visokoregalni, PA-polični). Svaka skladišna lokacija ima svoju zasebnu barkod naljepnicu kako bi se u WMS sustavu mogla povezati određena paleta s određenom skladišnom lokacijom. Ako se roba treba odložiti na veće visine u polične regale, operater će jednostavno očitati te skladišne lokacije iz naljepnica koje su spuštene s visine i zalijepljene na zasebne žute podloge, kao što prikazuje Slika 4.5. Ukoliko se radi o uskladištenju robe na visoke regale proces je olakšan primjenom visokoregalnog viličara koji operateru omogućuje jednostavnu manipulaciju robom prilikom uskladištenja te se podizanjem do potrebne visine za odlaganjem operater upotrebom barkod skenera i skeniranjem potrebne lokacije za odlaganje vrši potvrdu procesa uskladištenja. Spuštanjem naljepnica na visinu čovjeka eliminira se potreba da se operater fizički popne na visinu te da s nje očita skladišnu lokaciju putem barkod skenera. Dodijeljeno skladišno mjesto generira WMS sustav na mobilnom RF terminalu s barkod čitačem nakon što operater očita barkod naljepnicu na kutiji ili paleti. Na temelju povijesti, odnosno prijašnjih odlaganja takve ili slične robe, WMS sustav dodjeljuje skladišnu lokaciju.

Odlaganje robe uvelike je olakšano primjenom barkod skenera koji omogućuje operateru potrebne informacije o procesu uskladištenja te ga time usmjerava da se ta aktivnost što uspješnije izvrši.



Slika 4.5. Barkod čitači i naljepnice sa barkodovima

Proces uskladištenja robe unutar skladišta kabaste robe vrlo je sličan uskladištenju u prostoru nadopune robe, ali se razlikuje u tome što skladištem kabaste robe upravlja SAP te se i za uskladištenje i za komisioniranja iziskuje veća pažnja operatera. Nakon što je roba zaprimljena u kabasto skladište i potvrđena unutar sustava slijedi njezino odlaganje. Svaki regal označen je jedinstvenim barkodom (uvođenje WMS sustava u budućnosti) dok je svaka lokacija unutar regala označena svojim barkodom. Takav način označavanja operateru olakšava snalaženje prilikom aktivnosti uskladištenja. Razlika u odnosu na prostor nadopune robe je što operateri u ovoj zoni ne raspolažu barkod čitačima te je svaka aktivnost evidentirana u obliku papirnatih dokumentacija, a to znači da operater prilikom uskladištenja sa sobom nosi internu dokumentaciju koja mu daje informaciju na koju lokaciju mora uskladištiti robu. Nakon uskladištenja robe operater na internoj dokumentaciji precrtava obavljene aktivnosti za svaku pojedinu robu te na kraju čitavog procesa uskladištenja potvrđuje u sustavu izvršenje procesa.

Uskladištenje u ostalim manjim skladištima obavlja se na isti način budući da se nalaze unutar SAP sustava.

4.3. Komisioniranje

Proces komisioniranja unutar prostora nadopune robe započinje prijavom operatera na barkod čitač i ulaskom u mod namijenjen komisioniranju. WMS sustav ga automatski usmjerava na koju skladišnu lokaciju treba ići. Dolaskom na skladišnu lokaciju operater barkod čitačem očita barkod lokacije čime potvrđuje da je na pravom mjestu te dobiva povratnu informaciju o nazivu robe i količini koju je potrebno izuzeti. Potvrdom da je obavio izuzimanje prvotnog artikla operater kreće na sljedeću stavku u procesu komisioniranja. Takav proces obavlja se sve dok se ne izuzme sva roba potrebna za neku narudžbu ili dok se ne napune transportna kolica ili ručni viličar. Tijekom samog procesa komisioniranja operater uvijek posjeti više skladišnih lokacija. Kako bi se eliminirao proces nepotrebnog hodanja sustav usmjerava operatera tako da mu izbací najbližu sljedeću lokaciju nakon što završi komisioniranje na prethodnoj lokaciji, a ukoliko se tek započinje s komisioniranjem, skladišna lokacija se dodjeljuje nasumično. U većini slučajeva operater se kreće u obliku zmije između regala i takav način komisioniranja karakterističan je za prostor nadopune robe koji je opremljen poličnim regalima.

Kod komisioniranja robe koja se nalazi na većim visinama koristi se visokoregalni viličar koji operateru olakšava proces komisioniranja te mu omogućuje jednostavnu manipulaciju robom. Postupak izuzimanja identičan je uskladištenju samo što se sada roba izuzima sa skladišnih lokacija.



Slika 4.6. Komisioniranje u prostoru nadopune robe

Roba koja je procesom komisioniranja izuzeta iz skladišnih lokacija nadopune robe služi kao roba za nadopunjavanje skladišnih lokacija uz pokretnu traku ili za direktno izdavanje robe na ekspedit. Ukoliko narudžba zahtijeva veliku količinu robe s prostora nadopune robe ona se u tom trenutku priprema za izdavanje. Na kutije koje su namijenjene za direktno izdavanje na ekspedit lijepi se zelena naljepnica (zbog lakše kontrole sa kojeg skladišta roba dolazi) i pristupa se procesu revidiranja robe te se nakon toga roba direktnim tokom usmjerava na prostor ekspedita.

Ukoliko je roba koja je izuzeta namijenjena nadopunjavanju skladišnih lokacija tada operater koji je obavio proces komisioniranja pristupa i procesu nadopunjavanja. Roba koja se nadopunjava u protočni regali popunjava se prema pravilu da originalne kutije ili žuti sanduci, namijenjeni kao sredstvo odlaganja robe, dolaze na kraj regala tj. sa stražnje strane, dok se s prednje strane popunjava roba koja ostane kao viša tj. rest.

Operater prilikom nadopunjavanja protočnog regala transportnim kolicima ili ručnim viličarom robu dostavlja do lokacije za nadopunjavanje te barkod čitačom očitava lokaciju koju treba nadopuniti te popunjava mali ili veliki žuti spremnik, ovisno o vrsti robe.

Kada je potrebno robu za nadopunjavanje skladišnih lokacija dostaviti na drugu razinu „WMS“ skladišta, koristi se lift ili se roba podiže pomoću visokoregalnog viličara. Nakon što se pripremi sva roba koja je namijenjena za drugu razinu ona se jednom od dvije navedenih opcija dostavlja na drugu razinu te ju operateri raspoređuju na njezinu lokaciju odnosno nadopunjavaju skladišne lokacije.

Postupak komisioniranja unutar „WMS“ skladišta započinje uparivanjem sivih spremnika sa internom narudžbenicom. Svakom sivom spremniku dodijeljen je broj preko koje ga operater na početku pokretne trake uparuje sa internom narudžbenicom koja odgovara narudžbi nekog kupca. Na vrh spremnika stavlja se kvačica određene boje koja simbolizira hitnost i vrijeme kada spremnik mora biti spreman na otpremu. Spremnici se putem senzora usmjeravaju na pokretnoj traci do potrebnih lokacija. Sustav WMS upravlja sivim spremnicima u koje se roba izuzima te se u njima dostavlja i krajnjim kupcima koji onda spremnike vraćaju kao „povratnu ambalažu“. Donji dio „WMS“ skladišta čini roba frekventnijeg izlaza koja je razvrstana na protočnim regalima te se nalazi u žutim spremnicima dok drugi kat čini roba manje frekvencije te je ona razvrstana na poličnim regalima u žutim sanducima ili kartonskim kutijama.

Prilikom komisioniranja robe iz protočnih regala operator pomoću barkod čitača skenira barkod interne narudžbenice temeljem kojeg operator dobiva potrebne informacije o lokaciji robe koja se mora izuzeti.

Dolaskom na lokaciju protočnog regala operator skenira barkod lokacije te izuzima potrebnu količinu robe i potvrđuje izvršenje aktivnosti. Nakon izuzimanja operator robu odlaže u sivi spremnik i ponavlja aktivnost izuzimanja ako se radi o više stavaka na internoj narudžbenici.

Operatori se koriste jednostavnijim barkod čitačima koji su namijenjeni isključivo za obavljanje aktivnosti izuzimanja. Jedan operator u prosijeku dnevno izda i do 1000 stavaka na „WMS-u“ pri čemu se na drugoj razini „WMS“ skladišta znatno više vremena utroši na hodanje, zbog smještaja robe na policičnim regalima, i traženje lokacije te izuzimanje nego na prvoj razini gdje je operateru roba odmah nadohvat ruke zbog karakteristika protočnog regala.



Slika 4.7. Sivi spremnici – „WMS“ komisioniranje, pokretna traka

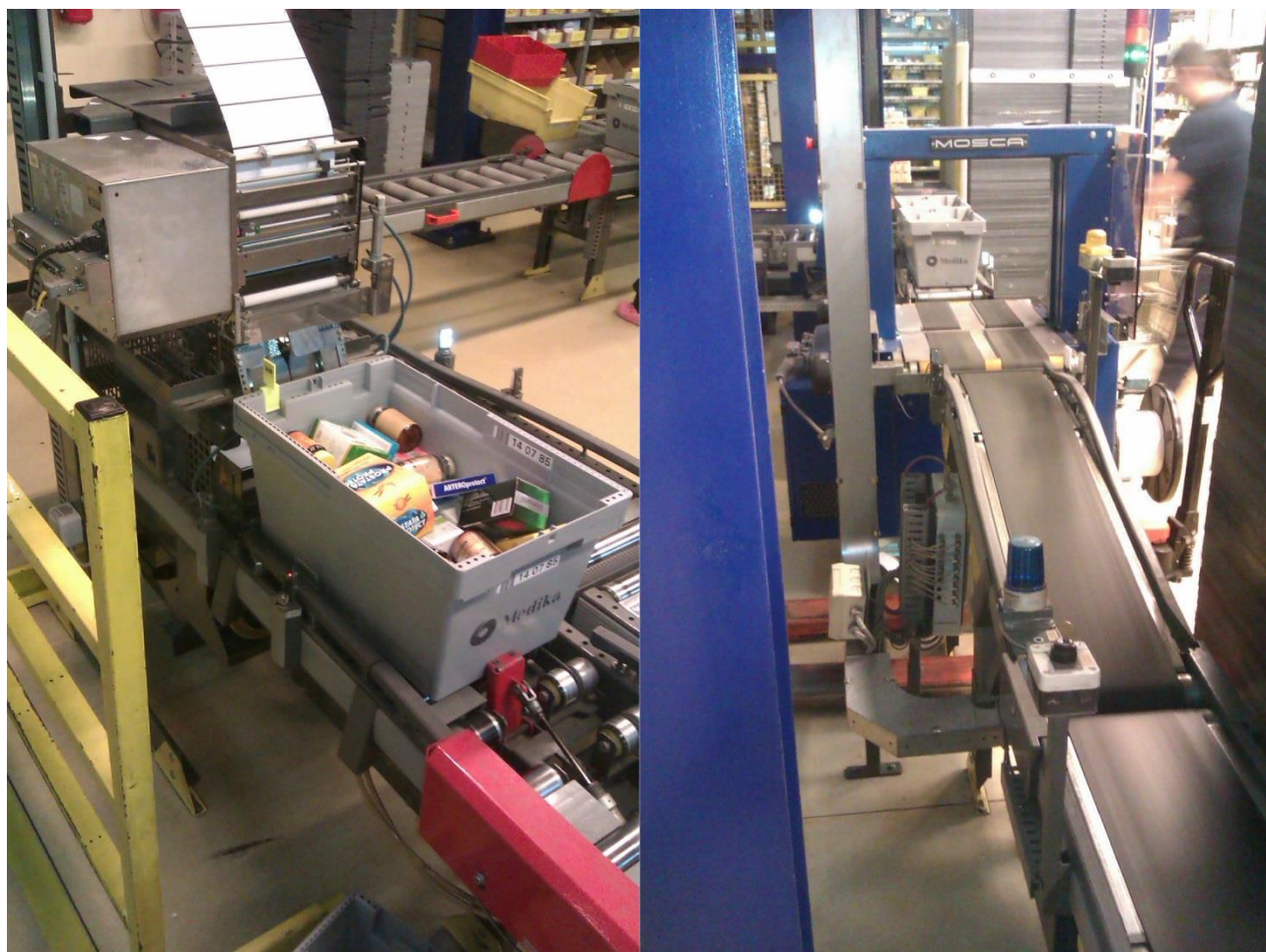


Slika 4.8. Komisioniranje u zoni „WMS-a“ – pokretna traka



Slika 4.9. Oznaka skladišne lokacije protočnog regala i kvačice za označavanje spremnika

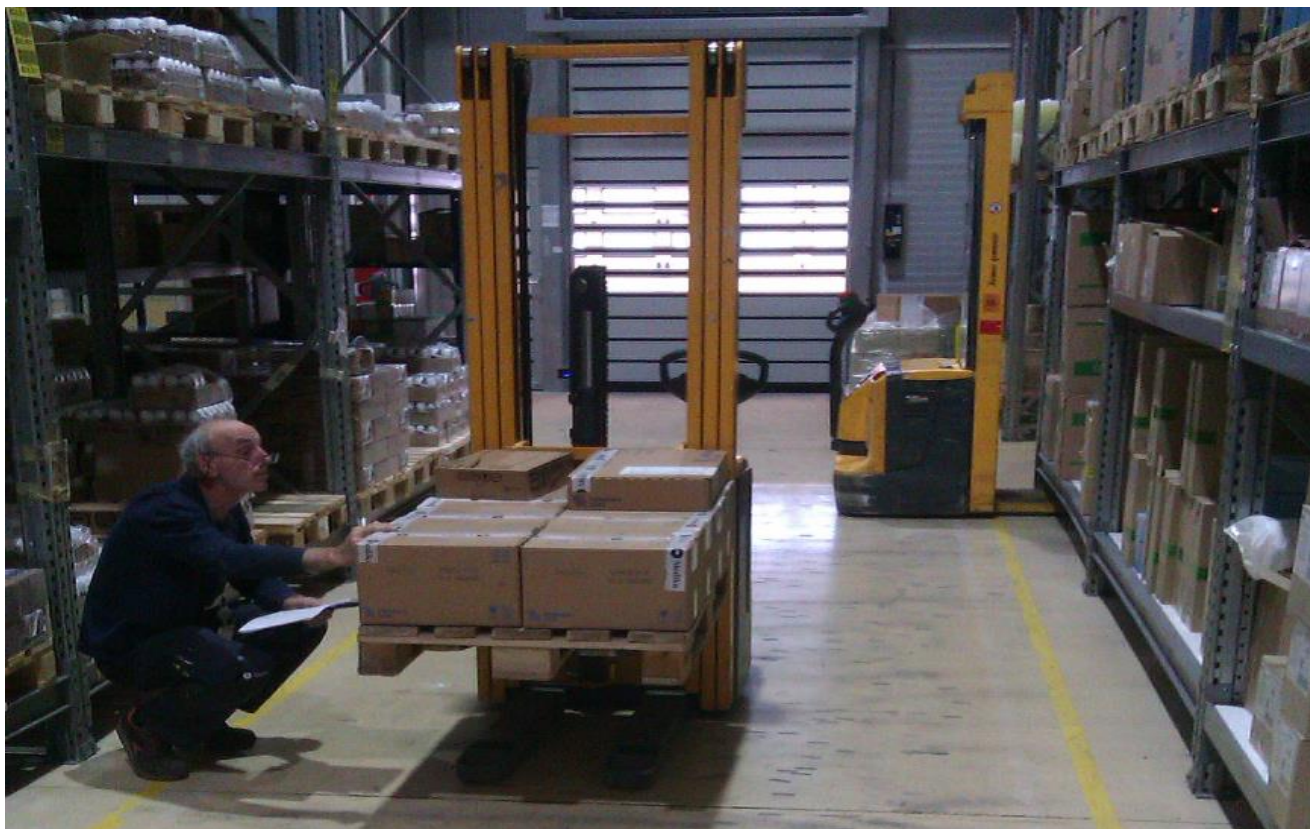
Nakon što se sivi spremnici popune u skladu s internom narudžbenicom na kraju pokretne trake nalazi se uređaj koji na sivi spremnik lijepi bijelu naljepnicu koja sadržava zaglavlje interne narudžbenice u kojemu se nalaze osnovne informacije o narudžbi (kupac, adresa, ruta isporuke, vrijeme). Nakon što se naljepnica zalijepi spremnik se zatvara i putem pokretne trake dostavlja do prostora ekspedita (Slika 4.10.)



Slika 4.10. Uređaj za ljepljenje naljepnice i uređaj za zatvaranje spremnika

Proces komisioniranja unutar skladišta kabaste robe potpomognut je SAP sustavom temeljem kojeg se izdaje interna narudžbenica koju operator preuzima. Razlika u procesu komisioniranja u odnosu na prethodno navedena skladišta je što operator nema nikakav dodatni uređaj koji bi ga navodio u aktivnosti komisioniranja. Operator temeljem iznesenih informacija na papiru pronalazi lokaciju na kojoj je roba uskladištena, dolazi do nje, kontrolira da li se radi o navedenoj robi te nakon izvršavanja svih koraka precrtava izvršeno izuzimanje i pristupa drugoj stavci na papiru.

Ovakav proces komisioniranja zahtjeva više vremena i veću pažnju operatora zbog mogućnosti pogreške (Slika 4.11.).



Slika 4.11. Proces komisioniranja – skladište kabaste robe

Komisionira se roba koja se nalazi u kutijama na paletama ili pojedinačne stavke iz kutija, nakon komisioniranja sva roba pristupa procesu revizije (Slika 4.12.) gdje se kontrolira serija i rok valjanosti te se nakon toga roba pakira u kartonske kutije na koje se lijepi naljepnica (osnovne karakteristike narudžbenice) sive boje te se na taj način pripremaju kutije za otpremu na prostor ekspedita ovisno o vremenu koje diktira narudžba. Za svaku rampu na prostoru ekspedita namijenjena su posebna kolica na koja se odlaže zapakirana roba te se nakon popunjavanja njihovog kapaciteta roba prevozi na ekspedit (Slika 4.13.). Revident mora paziti prilikom pripreme robe na izdavanje da ne dođe do pogreške u količini izdane robe što bi onda rezultiralo povratom robe od kupca ili naknadom robe kupcu. Važno je obratiti pozornost da se ne zamijene dvije opaske na narudžbenici, paket i komad.

$$4 \text{ (komad)} \times a10 \text{ (paket)} = 40 \text{ komada}$$

Navedeni izraz prikazuje stavku u narudžbi koja označava potrebu za 40 komada nekog artikla, a ne 4 komada artikla iz paketa a10.



Slika 4.12. Revizija i kontrola – skladište kabaste robe

Operateri koji obavljaju komisioniranje u zoni skladišta kabaste robe raspodijeljeni su i na zonu opasnih tvari i otrova. Pristup rukovanju otrovima vrlo sličan je kao i s narkoticima u pogledu dostupnosti operaterima dok su mjere sigurnosti i rukovanja izrazito stroge i iziskuje se posebna zaštitna oprema (zaštitne naočale, rukavice, zaštitno odijelo) kod rukovanja. Ukoliko dođe do oštećenja ambalaže, curenja te stvaranja štetnih para samo osobe koje imaju položeni ispit za rukovanje takvim tvarima u tom trenu pristupaju otklanjanja oštećenog artikla. Kod revizije i kontrole na kutije u kojima se nalaze otrovi stavlja se narančasta naljepnica te naljepnica za pažljivo rukovanje (Slika 4.13.).



Slika 4.13. Siva, narančasta naljepnica i kolica za otpremu robe na ekspedit

Proces komisioniranja u skladišnoj zoni posebnih skladišta identičan je procesu komisioniranja u zoni skladišta kabaste robe što se tiče papirologije budući da je upravljanje objema zonama potpomognuto SAP-om.

Nalogom za izdavanje definira se narudžba koji se sastoji od lokacije, serije, roka trajanja te količine artikla koji se izdaje. Svaka stavka se kontrolira od strane operatera te se precrtavanjem na papiru potvrđuje valjanost. Skeniranjem naloga, nalog se povezuje sa SAP-om te se printa naljepnica plave boje (Slika 4.14.) koja sadrži broj narudžbe te podjelu spremnika (1/3, 2/3, 3/3) ako se radi o velikoj količini robe koja ide kod istog kupca, a ne stane sve u jedan spremnik. Prilikom revizije, provjere serije i roka valjanosti, artikli se nalaze u sivim spremnicima sa hladilicama (ledenicama) koje održavaju nisku temperaturu budući da je važno paziti da temperatura ne odskaače od definirane vrijednosti, stoga je važna spretnost i koncentracija operatera.



Slika 4.14. Plava naljepnica – hladni lanac

Pristup narkotici koja se nalazi u zoni posebnih skladišta omogućen je ograničenom broju operatera. Velika se pažnja posvećuje kod revizije budući da se radi o specifičnim artiklima. Papirologija koja se izdaje za narkotiku je žute boje te se kod pripreme robe za izdavanje izdaju četiri naloga za izdavanje. Jedan služi kao potvrda da je roba revidirana od strane osoblja Medike, dva idu na ekspedit, potvrda da su zaprimili i da se zna što se vozi, dok jedan ide kupcu koji ga potpisuje i vraća čime potvrđuje da je zaprimio robu.

4.4. Izdavanje robe

Izdavanje robe predstavlja završni korak unutar skladišta kojim se željena roba dostavlja kupcima. Unutar prostora ekspedita objedinjuje se sva roba koja dolazi iz ostalih dijelova skladišta te se raspoređuje po rampama ovisno o rutama kojima se roba dostavlja kupcima. Roba se nalazi u kartonskim kutijama ili sivim spremnicima ovisno iz kojeg dijela skladišta dolazi, na svakom spremniku/kutiji nalazi se naljepnica koja je definirana narudžbom de služi za lakšu kontrolu praćenja robe u njezinom dolasku na ekspedit. Svaka rampa namijenjena je određenoj vrsti robe pri čemu je glavni atribut po kojem se rampa dodjeljuje transportna ruta. Oko rampe postavljene su palete koje predstavljaju stanicu za određenu rutu. Nakon što je roba spremna za isporuku ona se prebacuje u transportni kamion te vozač prevozi robu do kupca.



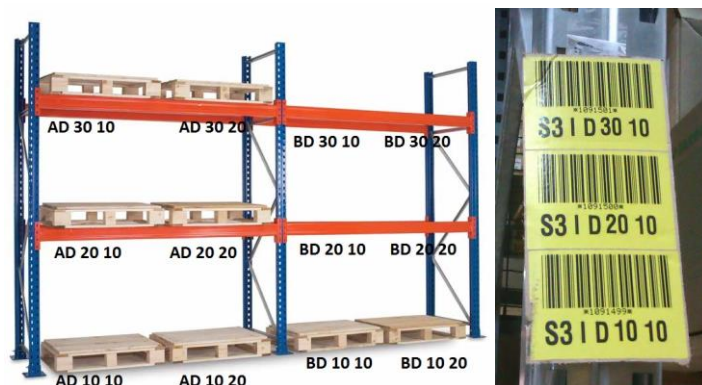
Slika 4.15. Vanjska strana prostora ekspedita

5. ANALIZA I UNAPREĐENJE PROCESA KOMISIONIRANJA U SKLADIŠTU KABASTE ROBE

Poglavljem „*Analiza i unapređenje procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe*“ detaljnije se pristupa razradi jednog od ključnih skladišnih procesa unutar svakog poduzeća pa tako i poduzeća Medika d.d.. Komisioniranje, ili proces izuzimanja robe iz skladišnih lokacija na temelju zahtjeva korisnika, predstavlja skladišni proces koji zahtjeva najveći udio ljudskog rada u skladištu pa samim time i najveći udio vremena u skupu svih aktivnosti. Stoga je važna kvalitetna organizacija samog skladišta te operatera budući da to ima direktan utjecaj na samu točnost i brzinu odziva na zahtjeve kupaca.

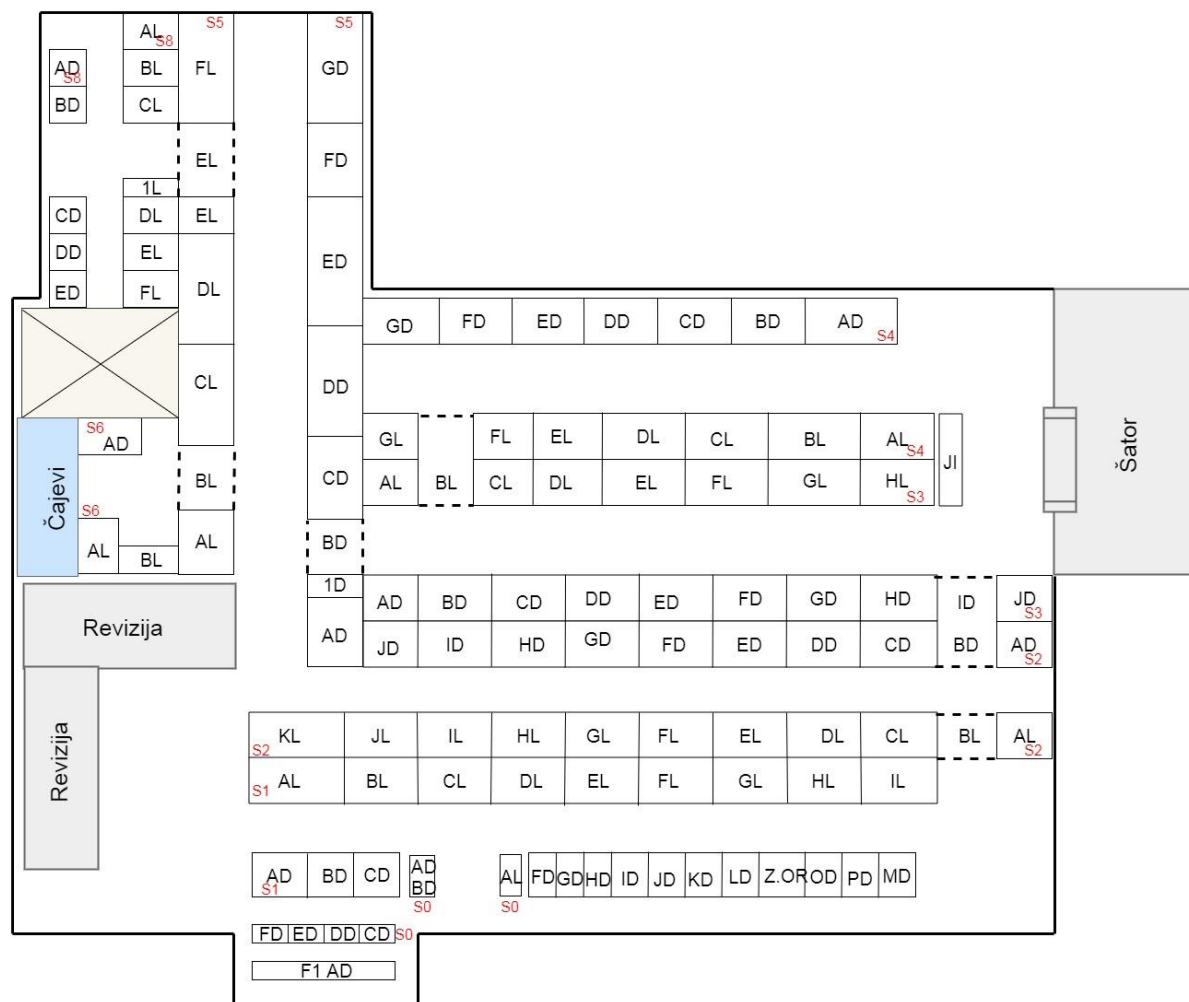
Zadatak ovog poglavlja je analizirati postojeći sustav komisioniranja unutar skladišta kabaste robe koje predstavlja jedno od „manjih“ skladišta unutar cjelokupne organizacije skladišta poduzeća Medika d.d. te na temelju prikupljenih podataka dati prikaz postojećeg stanja i predložiti te razraditi moguća unapređenja procesa.

Skladište kabaste robe organizirano je na način da se roba odlaže na paletne regale pri čemu su donje razine regalnih konstrukcija izvedene kao polični regali te se ukupan broj razina skladišnih lokacija unutar regala razlikuje od regala do regala. Na nekim mjestima unutar skladišta roba se podno odlaže na palete, a to je većinom karakteristično za robu velikog volumena (pelene). Regalima su pridružene oznake od S0 do S8, pri čemu regali S1-S5 zauzimaju većinu površine cjelokupnog skladišta. Regal S5 postavljen je po širini skladišta dok su S1-S4 postavljeni po dužini. Svako skladišnoj lokaciji unutar regala pridružena je karakteristična oznaka skladišne lokacije pri čemu je prvo slovo označava redoslijed skladišne lokacije unutar regala. Drugo slovo označava da li se radi o lijevoj ili desnoj strani regala. Prva brojka unutar oznake označava visinu unutar regala dok je druga brojka oznaka lokacije na razini regala (Slika 5.1.)



Slika 5.1. Primjer oznaka skladišnih lokacija unutar skladišta kabaste robe

Pojedine skladišne lokacije izvedene su u obliku mostova kako bi se osigurao nesmetani prolaz između regala te dostupnost skladišnih lokacija. Gledajući shemu skladišta kabaste robe iz tlocrta (Slika 5.2.) u donjem lijevom kutu nalazi se prostor za reviziju koji predstavlja početnu točku odakle započinje proces komisioniranja te isto tako i krajnju točku gdje sva roba mora doći na ponovnu kontrolu i prepakiranje ukoliko je potrebno.



Slika 5.2. Prikaz skladišta kabaste robe

Slikom 5.2. prikazan je raspored regala i skladišnih lokacija unutar skladišta kabaste robe pri čemu je debelom crnom linijom naglašena granica skladišta. Isprekidanom linijom unutar regalnih konstrukcija označen je most dok su posebne prostorije (Čajevi i Šator) koje spadaju pod ovo skladište zasebno naznačene. Regal S7 smješten je u prostoriji Čajeva, dok za skladišnu lokaciju Šator (funkcija objašnjena u poglavlju 3.1.5.) nema posebnih oznaka regala. Uskladištena roba na skladišnim lokacijama trenutačno je raspoređena prema dobavljačima i to je jedan od kriterija koji će se razmatrati u analiziranju procesa.

Unutar skladišta kabaste robe proces komisioniranja se vrši prema principu „čovjek robi“. U tom sustavu operater se kreće (hodajući ili vozeći na transportnom sredstvu) prema lokaciji sa koje treba izuzeti robu. Prema vrsti robe koja se može izuzimati moguća su sva tri slučaja: komisioniranje pojedinačnih komada, kutija ili cijelih paleta.

Proces komisioniranja započinje izradom radnoga naloga tj. narudžbe. Narudžba se formira prema zahtjevima kupaca te se proslijeđuje u sustav koji potpomaže upravljanjem skladišta (SAP). Sustav analizira narudžbu i provjerava stanje na skladištu. Nakon što su zadovoljeni kriteriji sustava, narudžba se ispisuje i raspoređuje prema važnosti dospijeca. Prioritet imaju narudžbe čije je vrijeme dospijeca kraće tj. veća je važnost onih narudžbi koje prije trebaju biti dostavljene na prostor ekspedita. Takvim načinom rasporeda narudžbi nastoji se smanjiti mogućnost pogreške. Nakon što je narudžba ispisana operator pristupa procesu komisioniranja koji je potpomognut isključivo papirnatom dokumentacijom. Na svakoj narudžbi nalazi se serijski broj narudžbe, ime (naziv) naručitelja i lokacija gdje se treba isporučiti te popis robe koju treba komisionirati, njezin identifikacijski broj te količina.

Nakon što je operater izvršio proces komisioniranja i izuzeo zahtijevanu robu sa skladišnih lokacija definiranih narudžbom, roba se još jednom kontrolira na prostoru revizije te se prema potrebi prepakirava u kutije te označava naljepnicama na kojima se nalaze karakteristična obilježja svake narudžbe.

Budući da broj narudžbi u vremenu koje se mogu pojaviti nije strogo definiran na prostoru revizije se uvijek nalaze jedan ili dva operatera (ponekad i tri, ovisno o gužvi) koji prepakiravaju robu i razmještaju na zato predviđena kolica te kasnije otpremaju na prostor ekspedita. Jedan operater (ili dva ovisno o gužvi) nadopunjava skladišne lokacije kada količina zaliha padne na kritičnu razinu, dok je zadatak ostatka operatera proces komisioniranja.

Ovakav raspored rada nije strogo definiran budući da to uvelike ovisi o dnevnim potrebama kupaca i količini narudžbi koje se pojave u određenom trenutku ili o dobavljačima koji isporuče zahtijevanu robu no približna je slika rada skladišta kabaste robe i odvijanja procesa komisioniranja.

Kako je proces komisioniranja jedan od glavnih skladišnih procesa svakog poduzeća od velike je važnosti da se on odvija na kvalitetan način kako bi se ispoštovale želje kupaca. Budući da proces uvelike ovisi o ljudima tj. operaterima koji obavljaju posao važno ga je prije svega prilagoditi u smislu povećanja kvalitete i s jedne i s druge strane, odnosno kvaliteta procesa bit će rezultat kvalitete rada operatera. Kako je komisioniranje skladišni proces koji najviše troši vrijeme, upravo je to karakteristika na koju se valja orijentirati prilikom analiziranja postojećeg stanja i pronalaženja novih mogućnosti za poboljšanjem procesa.

Stoga je kod analiziranja postojećeg stanja promatrano vrijeme koje je potrebno operateru da izvrši sakupljanje svih artikala sa narudžbe. Na taj način prikupljeni su podaci sa 100 narudžbi te je na temelju tih narudžbi provedena analiza čiji je zadatak dati informacije o frekventnim stavkama tj. artiklima odnosno skladišnim lokacijama koje su bilježene tijekom snimanja. Roba unutar skladišta kabaste robe raspoređena je prema dobavljačima te je to jedan od kriterija koji će se uzimati u obzir kod analize. Ideja je da se postojeći raspored robe izmijeni temeljem podataka analize koja bi robu veće frekvencije približila prostoru revizije s tendencijom smanjenja vremena komisioniranja i povećanja produktivnosti.

Podaci o vremenima svih 100 narudžbi dani su u prilogu, dok je njih osam detaljnije prikazano u nastavku.

Narudžbe su numerirane brojkama i slovima kako ne bi došlo do zabune prilikom samog prikupljanja podataka, ali i analize.

Poglavljem 5.1. prikazuje se postojeće stanje i postojeći proces komisioniranja koji se temelji na rasporedu skladišnih lokacija koje su prikazane na slici 5.2.. Osam narudžbi bit će prikazano detaljnije, odnosno samo kretanje operatera i vremena će biti pobliže objašnjena.

Zadatak poglavlja 5.2. prikazati je analizu prikupljenih podataka i definirati daljnji slijed izvođenja procesa komisioniranja, tj. predložiti moguća unapređenja procesa komisioniranja.

5.1. Analiza procesa komisioniranja postojećeg stanja

Analiza postojećeg procesa komisioniranja vršiti će se na temelju narudžbi i izmjerenih vremena komisioniranja tih narudžbi. Važno je napomenuti da se kod sakupljanja podataka pozornost pridaje skladišnoj lokaciji koja definira određeni artikl, tj. umjesto naziva artikla prati se njegova skladišna lokacija zbog lakšeg snalaženja. Na jednoj skladišnoj lokaciji može se nalaziti isti artikl, ali definiran kao različiti proizvod. Razlog tome je što se artikl nalazi u bočicama različitog volumena (npr. 100 ml, 250 ml, 500 ml) ili se radi o proizvodu različitog okusa (vanilija, čokolada, banana) no to ne predstavlja problem budući da je to ista roba samo deklarirana na drugi način.

Ponekad se više narudžbi objedini u jednu veliku budući da se pojedine narudžbe sastoje od malog broja stavaka. U tom slučaju operateri preuzmu papirnatu dokumentaciju nekoliko narudžbi te obave proces komisioniranja potrebne robe te na prostoru revizije operateri preslože narudžbe prema njihovim kupcima. Na taj način pokušava se uštediti na vremenu jer se u jednom prolazu sakupi više narudžbi te operater ne mora za svaku narudžbu posebno obavljati komisioniranje.

Brzina procesa komisioniranja uvelike ovisi o iskustvu operatera te poznavanju samog skladišta što će biti vidljivo u nastavku na prikazanim narudžbama. Poznavanje rasporeda regala i skladišnih lokacija operateru daje mogućnost da komisioniranje izvrši na kvalitetniji način. Iako sustav kod ispisivanja narudžbenice operateru planira optimalnu rutu kretanja to u nekim slučajevima ne rezultira planiranim vremenom za izvršavanjem te narudžbe. Različiti niz faktora u konačnici utječe na vrijeme izvršenja procesa komisioniranja. Neki od ključnih faktora su: otvaranje kartonskih kutija za izuzimanje pojedinačnih komada, čekanje na upotrebu viličara, provjera stanja robe na računalu, provjera promjene skladišne lokacije kod komisioniranja veće količine robe, prebrojavanje komada za izuzimanje.

U nekim slučajevima brže se izuzme 4000 komada neke robe od 40 komada druge robe. To je uvjetovano originalnim kutijama u kojima se roba nalazi dok otvaranje pakiranja i prebrojavanje manje količine robe koju je potrebno izuzeti utječe na brzinu procesa. Međutim, kod otvaranja originalnih kutija i prebrojavanja potrebne količine valja također voditi brigu da ne dođe do pogreške jer u konačnici sve te aktivnosti ulaze u cijeli skup procesa komisioniranja bilo da se radi o provjeri informacija, dodatnim aktivnostima ili čistom korisnom radu (komisioniranju) tijekom sakupljanja definiranih stavaka narudžbom.

U nastavku su prikazani podaci svih 100 prikupljenih narudžba, a nakon toga je detaljniji prikaz izdvojenih narudžbi.

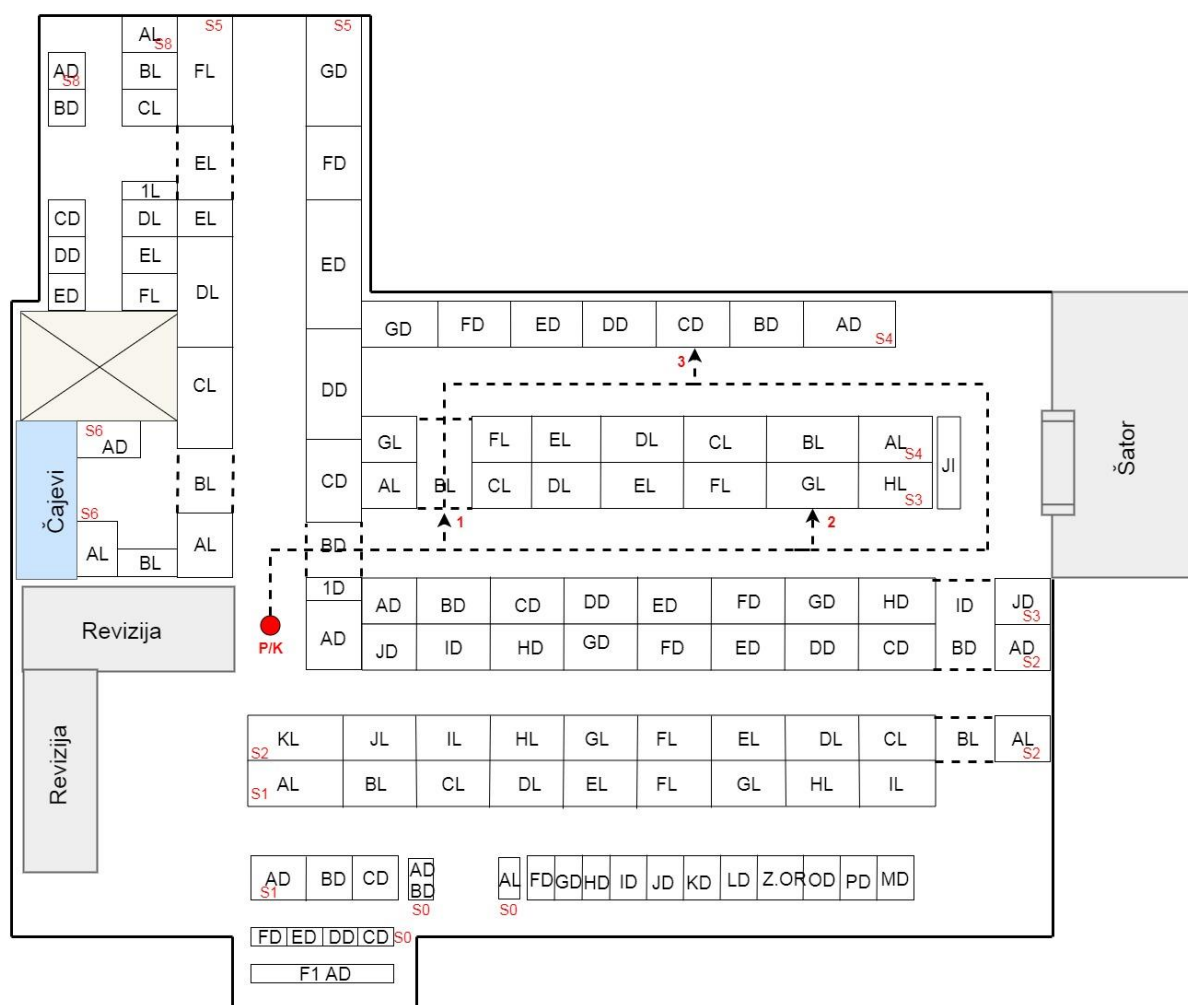
Tablica 5.1. Podaci svih prikupljenih narudžbi

Narudžba	Ukupan broj lokacija artikala (stavaka) narudžbe	Ukupan broj komada narudžbe	Vrijeme [s]
1A	3	5	70
2A	3	21	93
3A	2	2	50
4A	3	37	102
5A	5	22	220
6A	3	14	179
7A	4	19	115
8A	5	96	138
9A	4	15	102
10A	2	5	82
11A	3	14	55
12A	7	25	214
13A	2	3	60
14A	5	6	117
15A	8	61	235
16A	7	24	362
17A	9	37	297
18A	15	74	374
19A	6	16	250
20A	14	912	2700
21A	2	6	65
22A	3	110	161
23A	6	4300	652
24A	11	124	456
25A	5	81	205
ΣA	137	6029	7354
1B	5	44	292
2B	5	781	172
3B	4	619	163
4B	4	32	127
5B	5	9	80
6B	3	35	211
7B	2	12	75
8B	11	192	314
9B	10	69	275
10B	1	1	195
11B	2	5	80
12B	2	2	101
13B	5	37	230
14B	7	89	425
15B	1	1	26
16B	1	1	350
17B	9	32	245
18B	3	4	70
19B	6	10	125
20B	3	8	110
21B	5	35	187
22B	6	21	420
ΣB	100	2039	4273

1C	6	30	318
2C	2	3	448
3C	1	1	43
4C	2	15	300
5C	2	177	576
6C	2	6	55
7C	4	22	162
8C	1	2	64
9C	4	428	803
10C	3	7	258
11C	1	10	48
12C	4	34	200
13C	1	11	129
14C	2	14	251
15C	1	2	62
16C	1	11	64
17C	6	52	265
18C	6	36	285
19C	7	140	207
20C	9	17	222
21C	3	6	90
22C	7	19	172
23C	3	14	127
24C	5	140	458
25C	7	107	227
26C	4	51	155
27C	3	24	140
28C	3	15	169
29C	2	54	87
30C	1	30	42
ΣC	103	1478	6427
1D	5	86	237
2D	6	32	261
3D	5	10	239
4D	5	13	264
5D	3	22	208
6D	3	18	159
7D	2	2	109
8D	4	18	281
9D	4	5	214
10D	5	16	361
11D	3	46	229
12D	2	2	32
13D	8	58	507
14D	6	46	382
15D	3	20	195
16D	4	22	100
17D	4	30	165
18D	16	202	432
19D	3	9	134
20D	15	868	2554
21D	4	19	269
22D	2	27	87
23D	5	27	152
ΣD	117	1598	7571
ΣUKUPNO	457	11144	25625

Tablica 5.2. Narudžba 4A

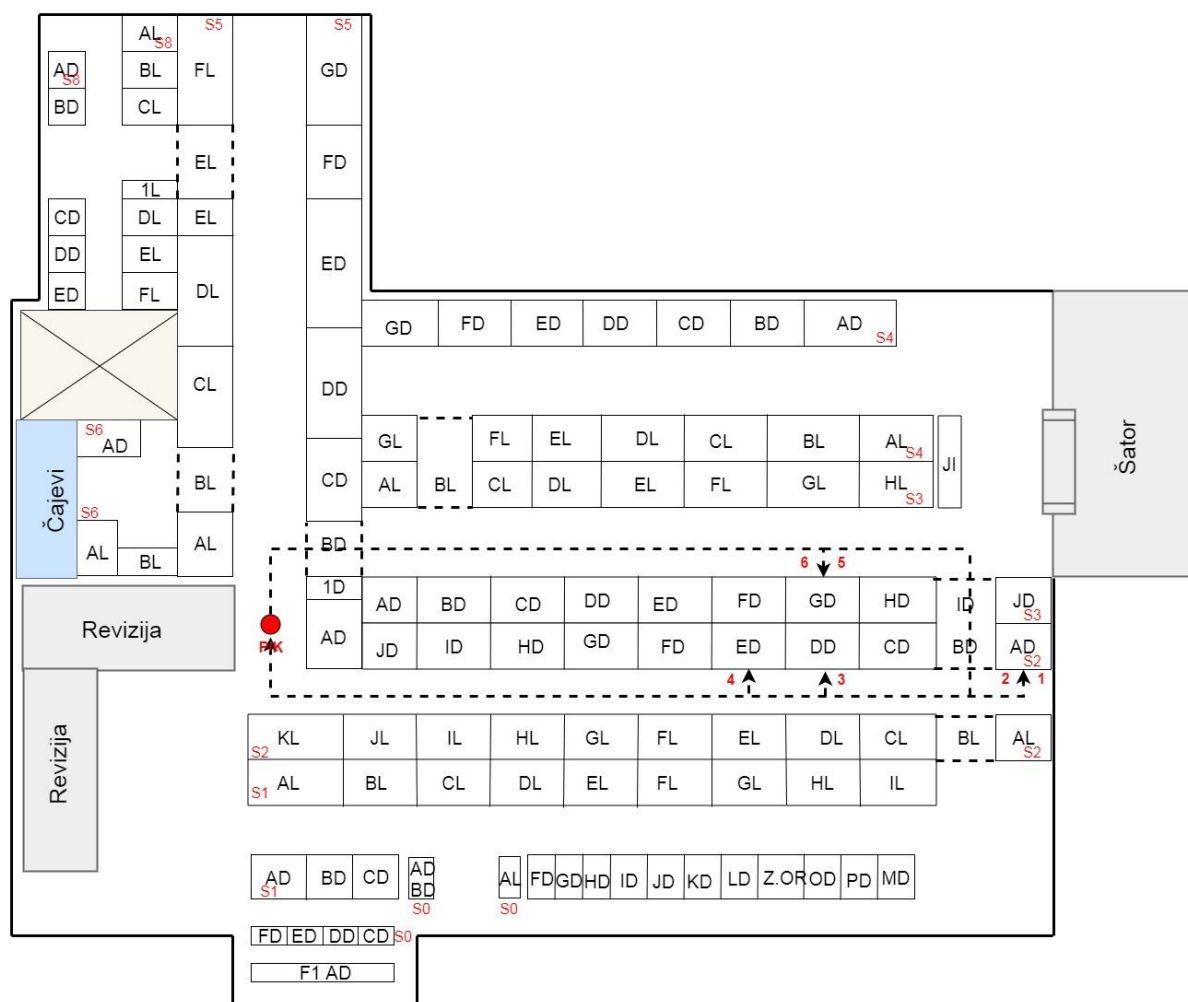
Narudžba br 4A		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S3 BL 10 10	4
2.	S3 GL 10 10	30
3.	S4 CD 20 10	3
Vrijeme		102 s



Slika 5.3. Kretanje operatera kod narudžbe 4A

Tablica 5.3. Narudžba 23A

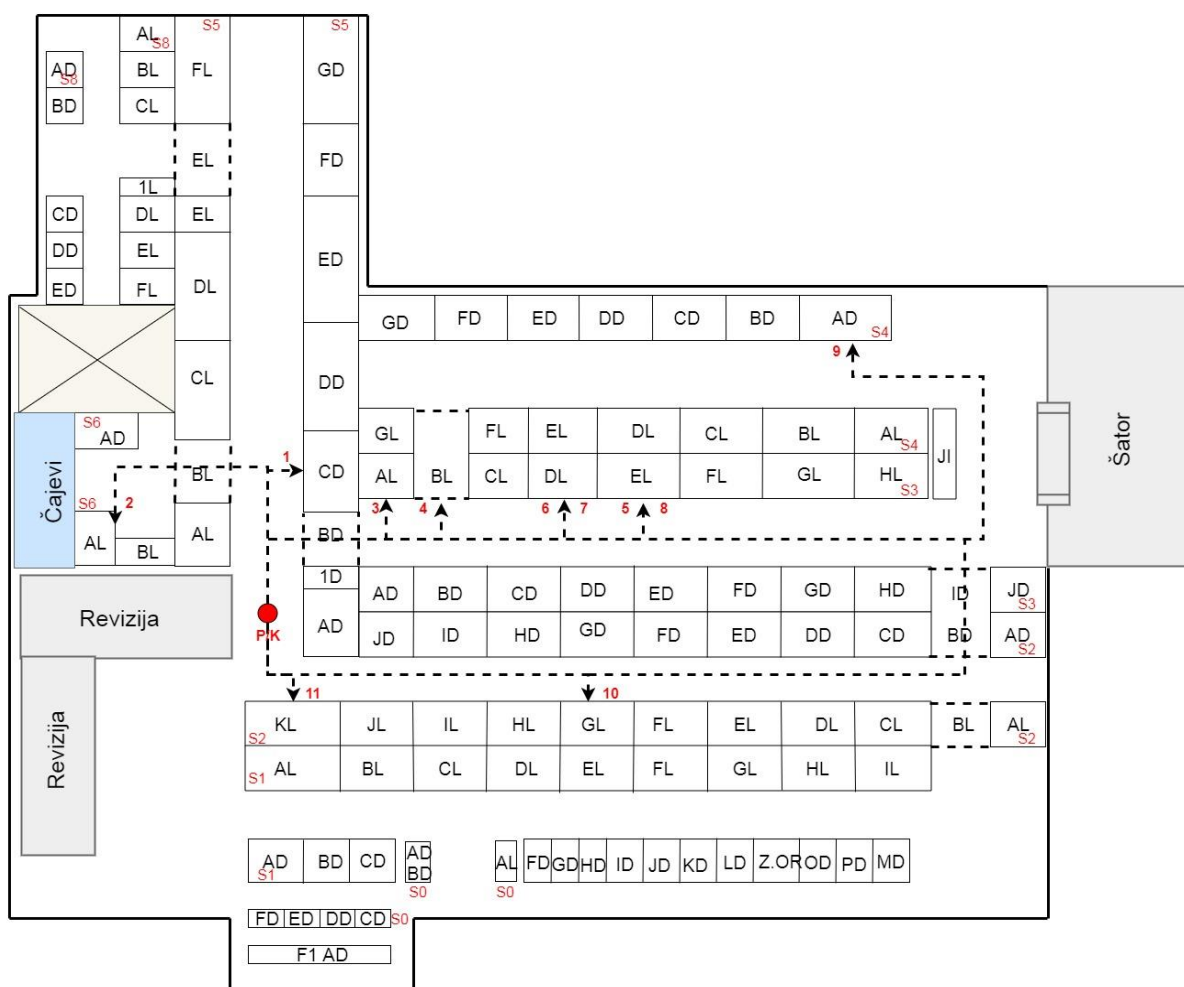
Narudžba br 23A		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S2 AD 10 10	2000
2.	S2 AD 10 10	300
3.	S2 DD 10 10	200
4.	S2 ED 10 10	800
5.	S3 GD 10 10	400
6.	S3 GD 10 10	600
Vrijeme		652 s



Slika 5.4. Kretanje operatera kod narudžbe 23A

Tablica 5.4. Narudžba 8B

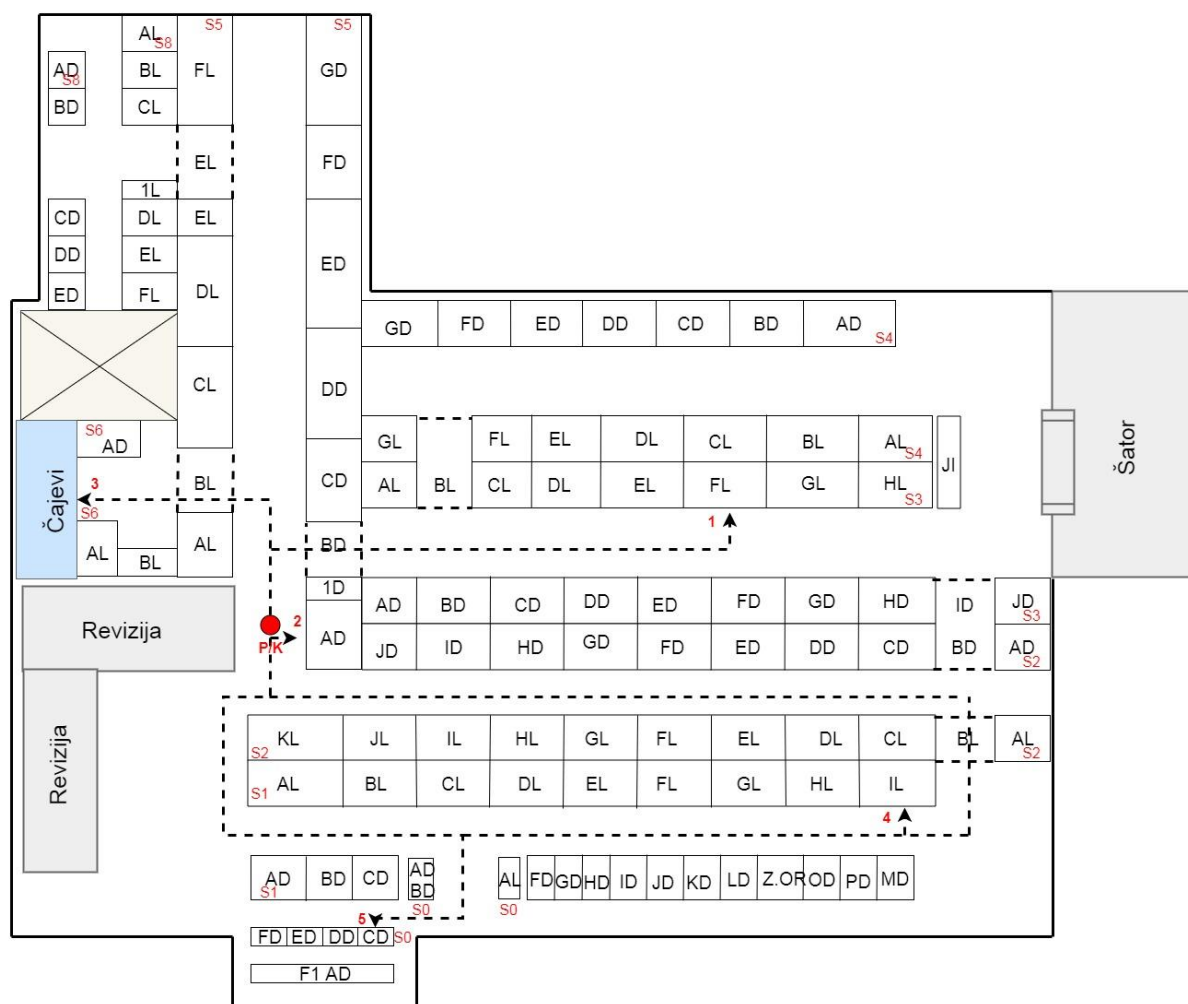
Narudžba br 8B		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S5 CD 10 10	5
2.	S6 AL 20 10	1
3.	S3 AL 10 10	5
4.	S3 BL 10 10	10
5.	S3 EL 20 10	5
6.	S3 DL 20 10	1
7.	S3 DL 10 10	10
8.	S3 EL 10 10	50
9.	S4 AD 25 10	4
10.	S2 GL 10 10	1
11.	S2 KL 20 10	100
Vrijeme		314 s



Slika 5.5. Kretanje operatera kod narudžbe 8B

Tablica 5.5. Narudžba 13B

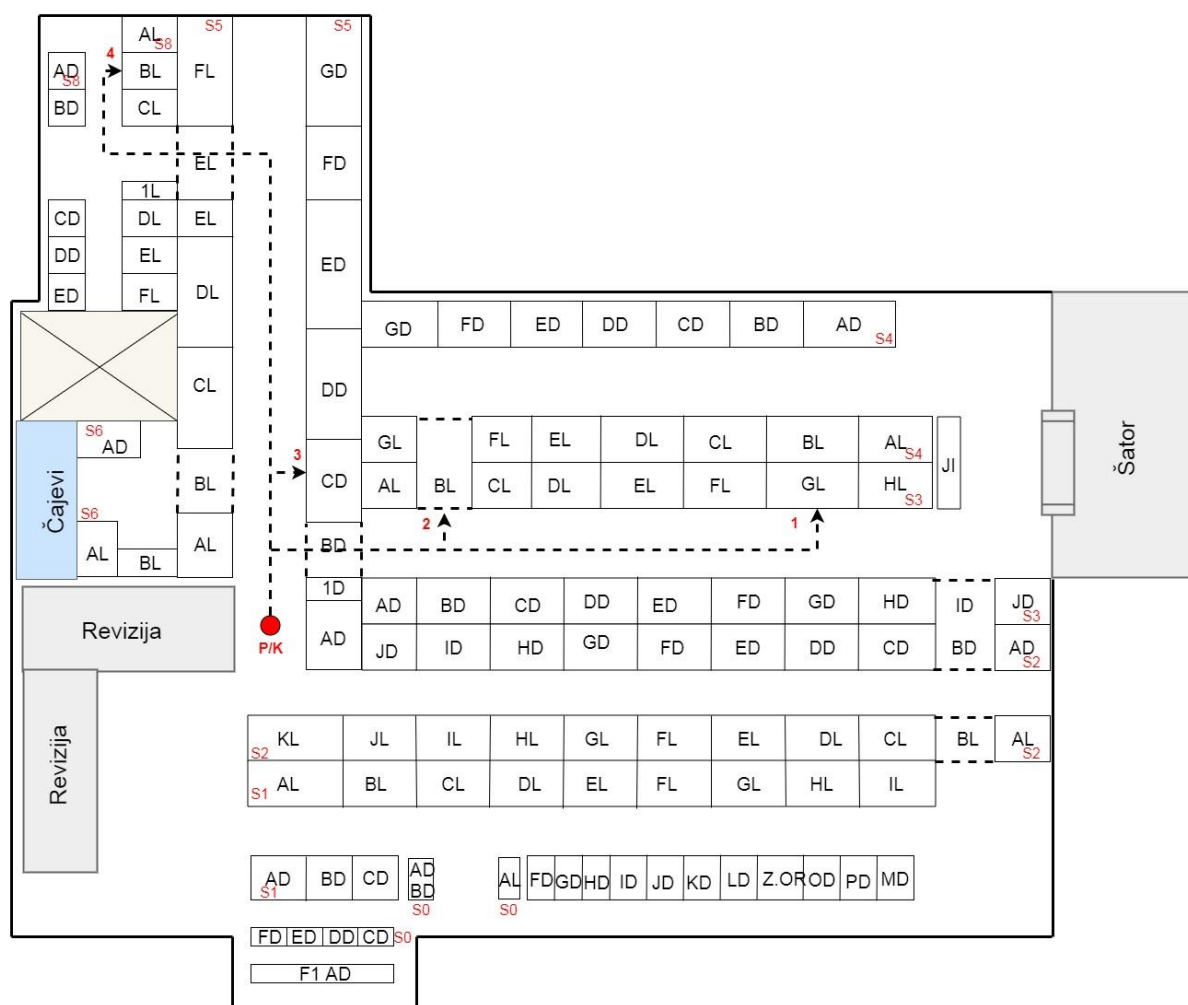
Narudžba br 13B		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S3 FL 10 10	30
2.	S5 AD 10 10	3
3.	ČAJEVI	1
4.	S1 IL 20 10	1
5.	S0 CD 10 10	2
Vrijeme		230 s



Slika 5.6. Kretanje operatera kod narudžbe 13B

Tablica 5.6. Narudžba 12C

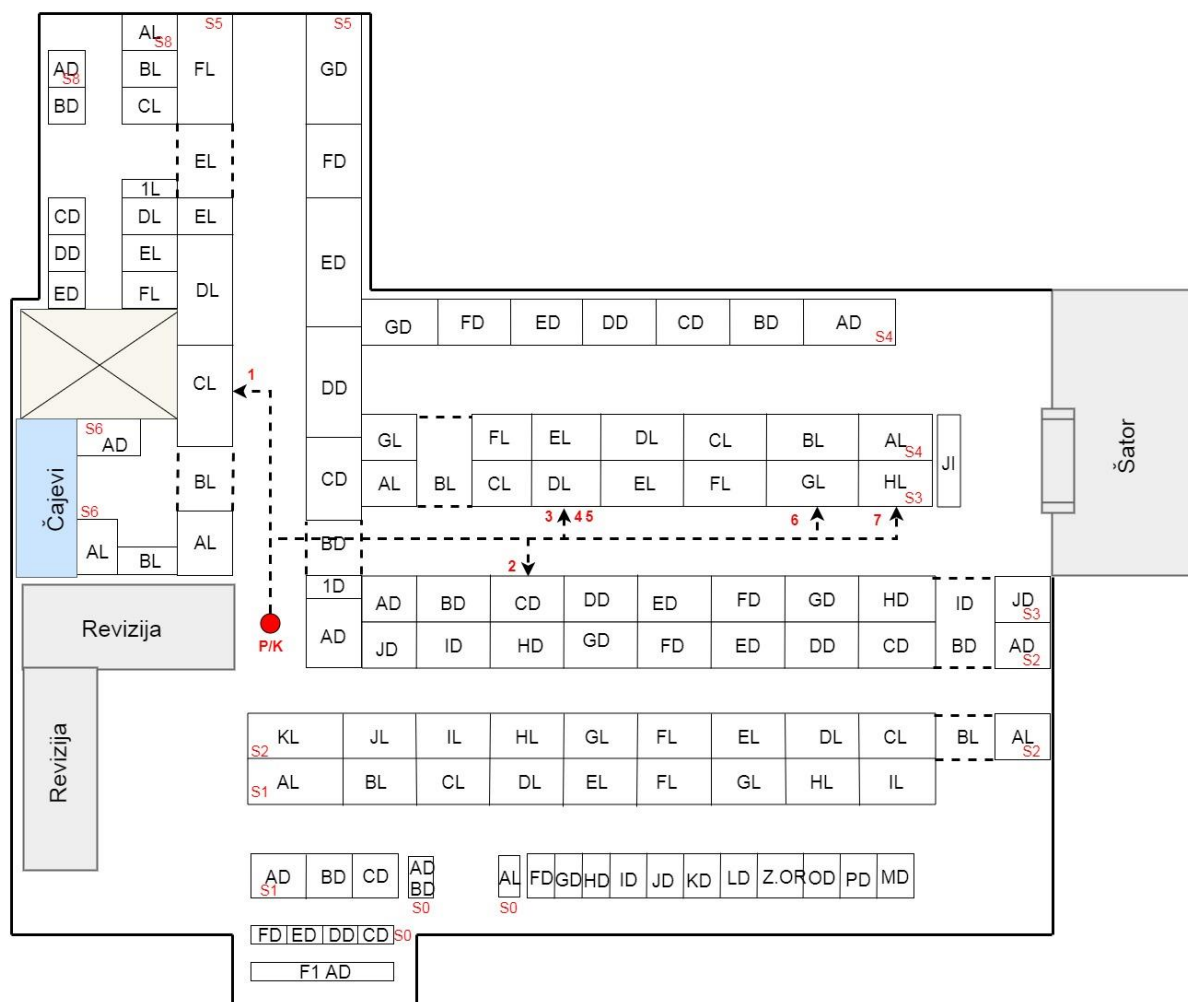
Narudžba br 12C		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S3 GL 10 10	27
2.	S3 BL 10 10	2
3.	S5 CD 10 10	4
4.	S8 BL 50 10	1
Vrijeme		200 s



Slika 5.7. Kretanje operatera kod narudžbe 12C

Tablica 5.7. Narudžba 19C

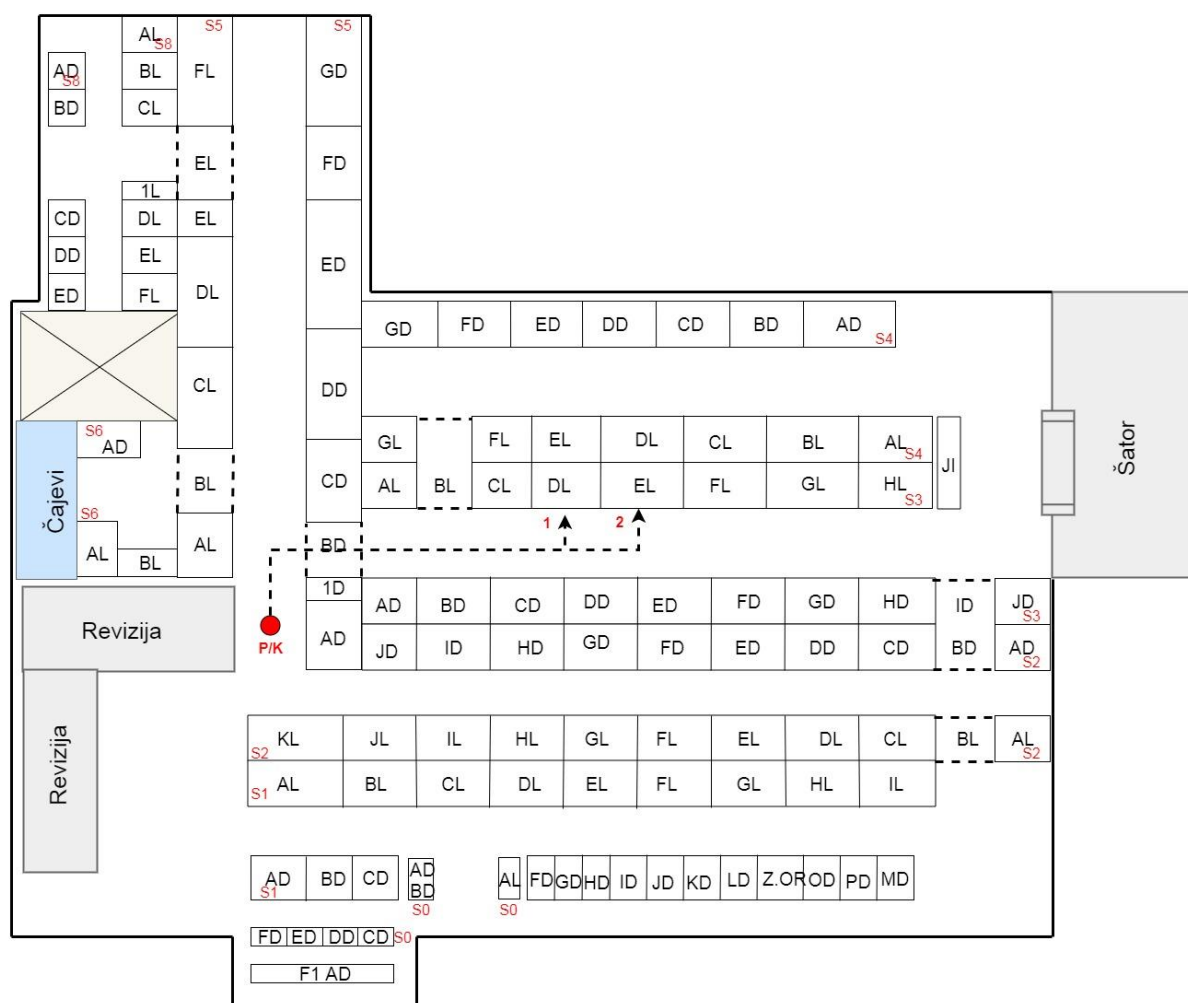
Narudžba br 19C		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S5 CL 10 10	32
2.	S3 CD 10 10	13
3.	S3 DL 10 10	15
4.	S3 DL 10 10	30
5.	S3 DL 10 10	15
6.	S3 GL 10 10	30
7.	S3 HL 10 10	5
Vrijeme		207 s



Slika 5.8. Kretanje operatera kod narudžbe 19C

Tablica 5.8. Narudžba 29C

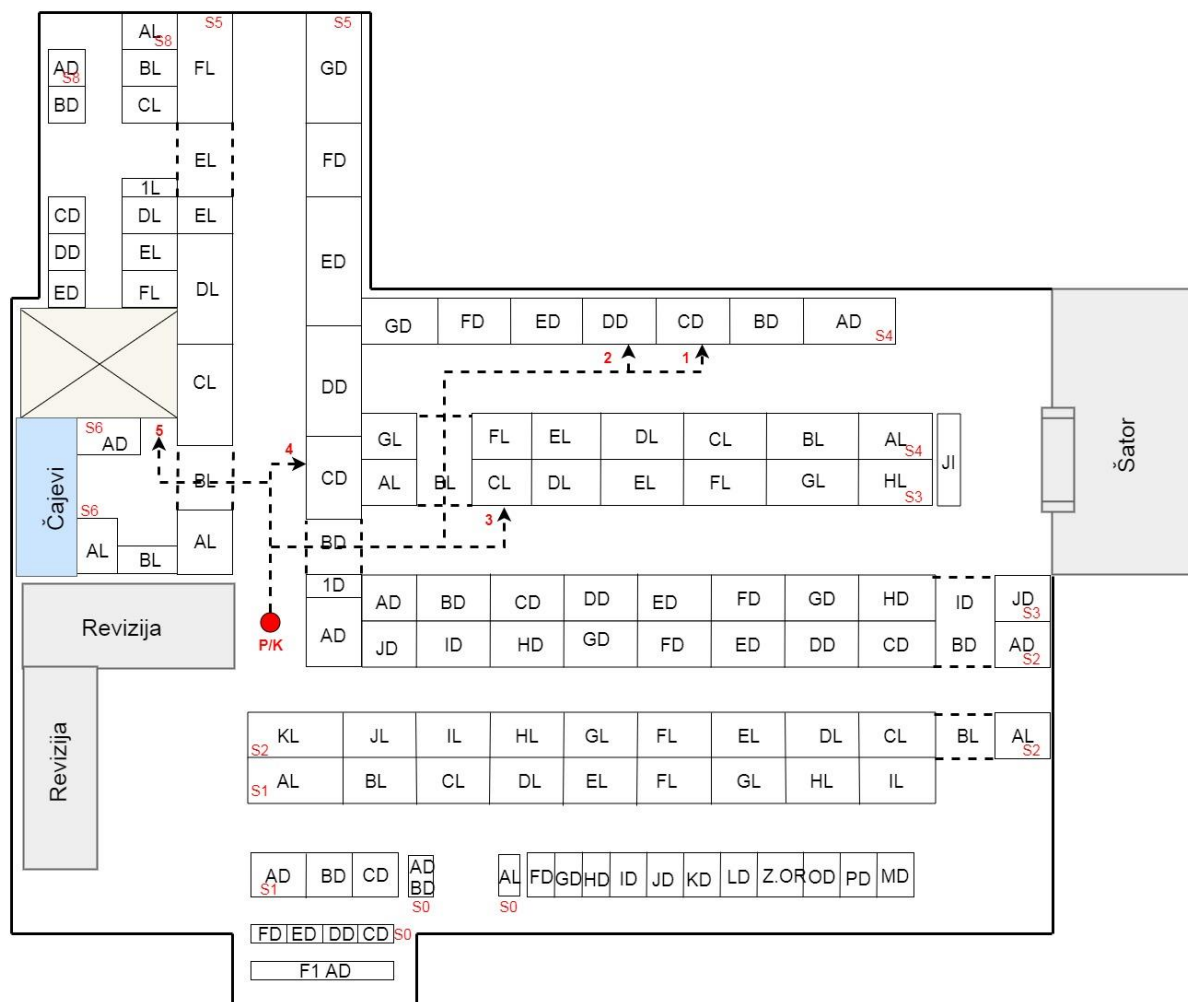
Narudžba br 29C		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S3 DL 10 10	27
2.	S3 EL 10 10	27
Vrijeme		87 s



Slika 5.9. Kretanje operatera kod narudžbe 29C

Tablica 5.9. Narudžba 10D

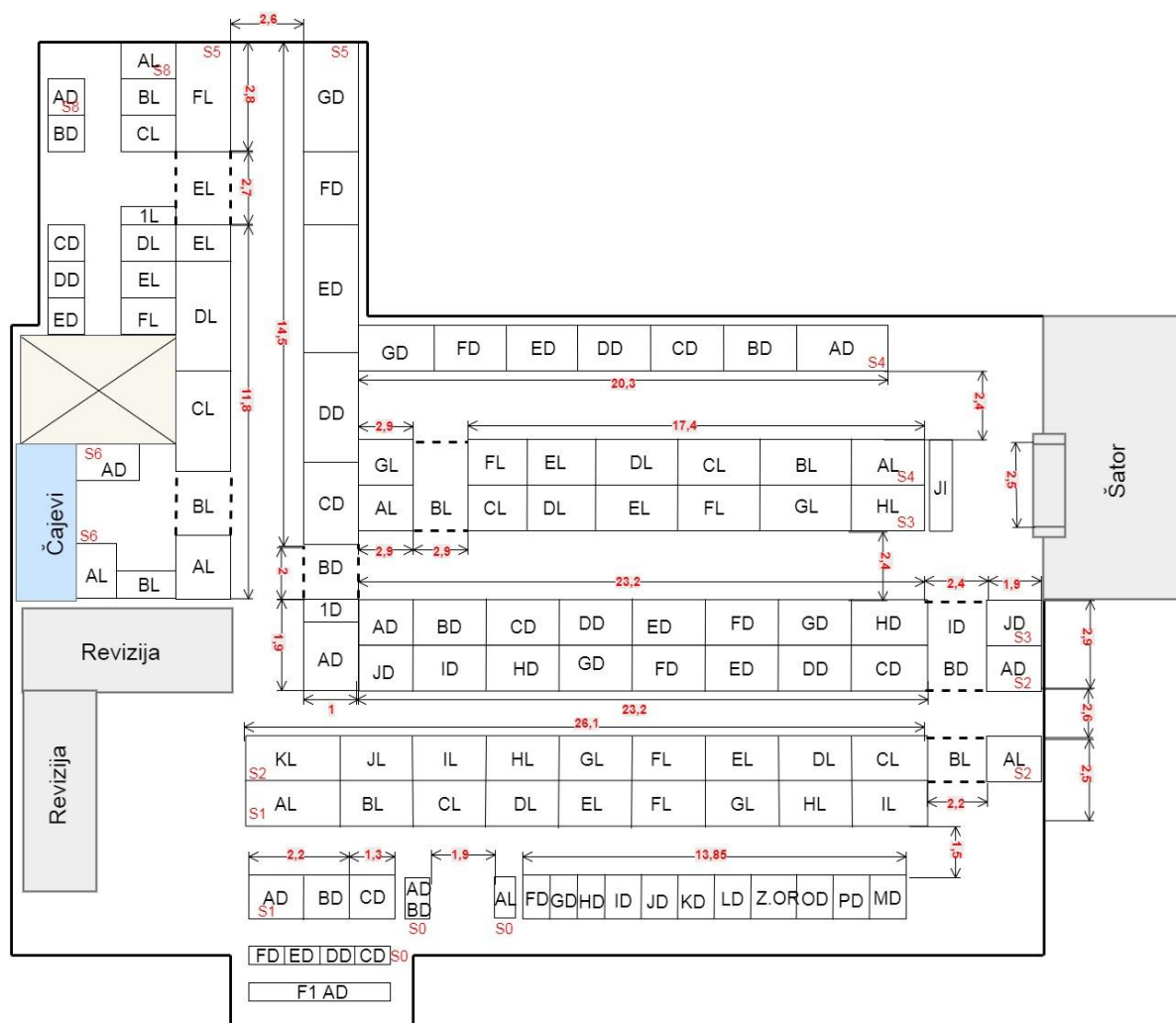
Narudžba br 10D		
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada
1.	S4 CD 10 10	1
2.	S4 DD 20 10	1
3.	S3 CL 10 10	10
4.	S5 CD 10 10	3
5.	S6 pod	1
Vrijeme		361 s



Slika 5.10. Kretanje operatera kod narudžbe 10D

Crvenom točkom označeno je polazno mjesto operatera prilikom procesa komisioniranja, isto to mjesto predstavlja i krajnju točku u kojoj se zaustavlja vrijeme prilikom mjerenja narudžbe. Isprekidanom crtom prikazana je ruta kojom se operater kreće prilikom komisioniranja navedene robe na narudžbi, dok su strelicama i brojem naznačene lokacije na kojima se operater zaustavlja i komisionira zadanu količinu robe.

Širina pojedinih prolaza između regala minimalno se razlikuje. Na nekim mjestima je ona 2,4 metra dok je na drugim 2,6 ili 1,5 metar. Dužina jedne skladišne lokacije u većini regala iznosi 2,9 metara. Važne dimenzije skladišta koje kod kretanja operatera prilikom komisioniranja dolaze do izražaja, i koje su korištene prilikom snimanja nadrudžbi prikazane su na slici 5.11.. Važno je napomenuti da su sve dimenzije iskazane u metrima.



Slika 5.11. Dimenzije skladišnih prolaza i regala

Tablica 5.10. Sumirana tablica izdvojenih narudžbi

Redni br.	Narudžba	Ukupan broj lokacija artikala (stavaka) narudžbe	Ukupan broj komada narudžbe	Vrijeme [s]
1.	4A	3	37	102
2.	23A	6	4300	652
3.	8B	11	192	314
4.	13B	5	37	230
5.	12C	4	34	200
6.	19C	7	140	207
7.	29C	2	54	87
8.	10D	5	16	361
Prosječan broj lokacija artikala narudžbe				5,375
Prosječan broj komada narudžbe				601,25
Prosječno vrijeme				269,125

U tablici 5.10. nalaze se podaci za ukupan broj lokacija artikala, broj komada i vrijeme za svaku gore prikazanu narudžbu, uz to izračunate su i prosječne vrijednosti.

Vrijednost brzine kretanja komisionera, vrijeme izuzimanja jednog komada sa lokacije te vrijeme potrebno za rad s informacijama za jedan artikl razlikuju se od narudžbe do narudžbe, a te vrijednosti dobivene su mjerenjem na lokaciji.

Ukupno vrijeme komisioniranja t_k sastoji se od četiri vremena: ukupnog vremena kretanja, ukupnog vremena ručnog rada pri komisioniranju, ukupnog vremena rada s informacijama i vremena za dodatne aktivnosti.[6]

$$t_k = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Jednadžba 1. Ukupno vrijeme komisioniranja

Vrijeme t_1 je ukupno vrijeme kretanja. Taj podatak dobiva se mjerenjem narudžbe. Na temelju tog vremena i prijednog puta (s) izračunava se brzina kretanja komisionera (v).

$$v = \frac{s}{t_1}$$

Jednadžba 2. Brzina kretanja komisionera

Vrijeme t_2 je ukupno vrijeme ručnog rada pri komisioniranju i računa se prema dolje navedenoj jednadžbi (3). Dobiva se množenjem ukupnog broja lokacija (ukupan broj artikala narudžbe x_1), ukupnog broja komada narudžbe (x_2) i vremena za izuzimanje jednog komada (t_i).

$$t_2 = x_1 \times x_2 \times t_i$$

Jednadžba 3. Ukupno vrijeme ručnog rada pri komisioniranju

Vrijeme t_3 je ukupno vrijeme rada sa informacijama i računa se prema dolje navedenoj jednadžbi (4). Dobiva se množenjem brojem lokacija narudžbe (x_1) i vremena za rad sa informacijama za jedan artikal (t_a).

$$t_3 = x_1 \times t_a$$

Jednadžba 4. Ukupno vrijeme rada sa informacijama

Vrijeme t_4 predstavlja vrijeme za dodatne aktivnosti koje u koje ulaze aktivnosti kao što su priprema, preuzimanje transportnog sredstva, provjera dodatnih informacija o robi, predaja materijala i slično. Neka teoretski iskustvena vremena dodatnih aktivnosti prikazana su niže.

$$\begin{aligned} t_4 &= 75 - 300s - \text{ručna kolica} \\ t_4 &= 70 - 250s - \text{niskopodizni viličar} \\ t_4 &= 55 - 200s - \text{regalni viličar komisioner} \end{aligned}$$

Kao što je već prije navedeno, u nekim situacijama se prije izuzme 4000 komada od 40 komada, te se stoga u nastavku vrijeme izuzimanja jednog komada gleda u globalu, tj. razmatra se koliko je od cijele narudžbe otpalo na ukupno vrijeme ručnog rada pri komisioniranju.

U nastavku je prikazana tablica sa pojedinim segmentima vremena komisioniranja kako bi se dobio bolji uvid u strukturu vremena snimljenih narudžbi.

Tablica 5.11. Pregled komponenti vremena komisioniranja

Redni br.	Narudžba	s [m]	v [m/s]	t_1 [s]	t_2 [s]	t_3 [s]	t_4 [s]	t_k [s]
1.	4A	67,4	0,88	76	11	10	5	102
2.	23A	90,3	0,43	210	80	172	190	652
3.	8B	119,9	0,59	201	73	32	8	314
4.	13B	132,1	0,69	190	25	10	5	230
5.	12C	86,2	0,51	170	15	10	5	200
6.	19C	68,75	0,41	169	21	15	2	207
7.	29C	36,45	0,44	83	2	2	/	87
8.	10D	76,8	0,72	106	90	160	5	361

Prikazanim narudžbama dobila se slika trenutnog stanja procesa komisioniranja u skladištu kabaste robe. Kako bi se predložila moguća poboljšanja procesa snimljen je uzorak od 100 narudžbi temeljem kojeg se definiraju skladišne lokacije veće frekvencije prilikom komisioniranja. Ideja je da se te skladišne lokacije približi prostoru revizije kako bi se skratilo vrijeme komisioniranja i time poboljša proces. U nastavku poglavlja 5. prikazana je daljnja razrada ideje.

5.2. Prijedlog unapređenja procesa komisioniranja

U sklopu prethodnog potpoglavlja (5.1.) prikazano je osam narudžbi koje su izdvojene iz skupa od 100 snimljenih narudžbi. Skup od 100 snimljenih narudžbi služi kao skup podataka iz kojeg se definira frekventnost artikala, dok je osam prikazanih narudžbi izuzeto za prikazivanje postojećeg stanja procesa komisioniranja, odnosno kretanja operatera i strukture vremena komisioniranja. Struktura vremena komisioniranja važna je za unapređenje procesa jer će se idejom koja se odnosi na prerazmještaj skladišnih lokacija temeljem frekventnosti približavanjem prostoru revizije promijeniti stavka koja se odnosi na ukupno vrijeme kretanja. To znači da će se prezamještajem skladišnih lokacija smanjiti put koji operater prolazi tijekom sakupljanja narudžbi što će rezultirati uštedom u procesu komisioniranja.

Kako bi se postojeći proces komisioniranja unaprijedio potrebno je provesti analizu podataka iz 100 prikupljenih narudžbi kako bi se definirala frekventnost pojavljivanja artikala, tj. skladišnih lokacija.

Analiza podataka provedena je temeljem ABC analize koja je prikazana u potpoglavlju 5.2.1.. Rezultati iz ABC analize temelj su za daljnji prijedlog unapređenja procesa komisioniranja jer se na temelju tih podataka vrši prerazmještaj skladišnih lokacija.

Nako što je ideja o prerazmješčaju skladišnih lokacija provedena ponovno se prikazuje osam izdvojenih narudžbi, ali sada s novim rasporedom skladišnih lokacija koji je uvjetovan ABC analizom.

Prerazmještajem skladišnih lokacija, koje je prikazano u potpoglavlju 5.2.2., kod osam narudžbi mijenjaju se se stavke u ukupnom vremenu komisioniranja te se prikazuje usporedba početnog stanja i stanja postignutog prerazmještajem.

Stavka koja se mijenja je ukupno vrijeme kretanja unutar ukupnog vremena komisioniranja i upravo je to komponenta koji je pokazatelj uštede definiranim prijedlogom unapređenja procesa komisioniranja.

5.2.1. ABC analiza

Za definiranje frekventnih artikala, tj. skladišnih lokacija iz prikupljenih narudžbi korištena je ABC analiza.

ABC analiza (engl. ABC analysis), analitička metoda širokog opsega primjene. Na području robnog i materijalnog poslovanja, metoda klasifikacije predmeta poslovanja (materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda) u skupine od kojih se svaka u odnosu prema cjelini odlikuje različitim, nejednakim značenjem za poslovanje, prema kojem se određuje i njihov tretman. [7]

ABC analiza provedena je u dva stupnja. Prvi stupanj se odnosio na analizu podataka sustava iz promatranog razdoblja kako ne bi došlo do prevelikog odmaka podataka sustava i podataka prikupljenih snimanjem narudžbi. Temeljem podataka sustava definirano je 72 najfrekventnija proizvoda prema kojima je provedena ABC analiza. Podaci su prikazani u tablici 5.12.

Tablica 5.12. ABC analiza podataka sustava

SEKVENCA	LOKACIJA	OPIS MATERIJALA	Σ KOLIČINA	% UPOTREBE	KUMULATIVNO	KATEGORIJA
1	S4 AD 25 10	FIZIOLOŠKA otop.KABI 0,9% boc.pl.1x100ml	9212	10,84019769	10,84019769	A
2	S2 JD 10 10	LORI SET BR.18 2232 (25)	6000	7,06048482	17,90068251	A
3	S3 AL 10 10	IZOTONIČNA otop.NACL 0,9% boca 1x100ml	4996	5,87903036	23,77971287	A
4	S3 BL 10 10	IZOTONIČNA otop.NACL 0,9% boca 1x500ml	3695	4,348081902	28,12779478	A
5	S2 ED 10 10	KATETER ASPIR.CH 16 KAISH. N (100)	3500	4,118616145	32,24641092	A
6	S3 GL 10 10	GLUCERNA SR 1x230ml tetrapak čokolada	2350	2,765356554	35,01176747	A
7	S2 JD 10 10	LORI SET BR.19 2233 (15)	2250	2,647681807	37,65944928	A
8	S4 AD 25 10	FIZIOLOŠKA otop.KABI 0,9% boc.pl.1x500ml	1908	2,245234173	39,90468345	A
9	ŠATOR	RUKAVICE KIR.STER.7 ULMA OP (50)	1780	2,094610497	41,99929395	B
10	S3 AL 10 10	IZOTONIČNA otop.NACL 0,9% boca 1x1000ml	1759	2,0698988	44,06919275	B
11	ŠATOR	RUKAVICE KIR.STER.7,5 ULMA OP (50)	1730	2,035773123	46,10496587	B
12	S3 EL 20 10	IZOTONIČNA otop.NACL 0,9% boca 1x250ml	1720	2,024005648	48,12897152	B
13	S2 AD 10 10	KATETER ASPIR.CH 14 KAISH. N (100)	1700	2,000470699	50,12944222	B
14	S2 JD 10 10	LORI SET BR.17 2248 (35)	1400	1,647446458	51,77688868	B
15	S2 ED 50 10	BIBAG 650g 50085 5060781	1280	1,506236762	53,28312544	B
16	S3 AL 10 10	FIZIOLOŠKA otop.KABI 0,9% boc.pl.1x250ml	1205	1,417980701	54,70110614	B
17	S2 JD 10 10	LORI SET BR.16 2247 (25)	1200	1,412096964	56,11320311	B
18	S5 CD 10 10	FIZIOLOŠKA otop.0,9% boca 1x500ml	1144	1,346199106	57,45940221	B
19	S2 ED 40 10	FISTULA V 16G T15 N25 5088651	1100	1,294422217	58,75382443	B
20	S3 HL 10 10	GLUCERNA SR 1x230ml tetrapak vanilija	1064	1,252059308	60,00588374	B
21	S2 DD 50 10	AV SET ONLINE PRIMING F0000700	1060	1,247352318	61,25323606	B
22	S5 FD 10 10	KALIJ KLORID 7,4% boč. 1x50ml	1041	1,224994116	62,47823017	B
23	S3 FL 10 10	PROSURE čokolada tetrapak 1x240ml	1024	1,204989409	63,68321958	B
24	S2 ED 40 10	FISTULA A 16G T15 N25 5088641	1000	1,17674747	64,85996705	B
25	S2 CD 50 10	KATETER ASPIR.CH 14 50cm REGU.TLAK.(100)	1000	1,17674747	66,03671452	B
26	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.8 B.P.B.L.NUZON X2	955	1,123793834	67,16050835	B
27	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.7 B.P.B.L.NUZON X2	955	1,123793834	68,28430219	B
28	S3 BL 10 10	GLUKOZA otop. 5% boca 1x500ml	943	1,109672864	69,39397505	B
29	S3 CL 10 10	ENSURE PLUS 220ml čokolada	922	1,084961167	70,47893622	C
30	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.7,5 B.P.B.L.NUZON X2	905	1,06495646	71,54389268	C
31	S5 DD 20 10	KATETER ASPIR.CH 8 52cm (50) 02170003	900	1,059072723	72,6029654	C
32	S5 BL 10 10	PELENE ABRI FORM "L" a'10 9165/42018	890	1,047305248	73,65027065	C
33	S3 FL 10 10	ENSURE PLUS FIBRE čokolada boč.1x200ml	802	0,943751471	74,59402212	C
34	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.6,5 B.P.B.L.NUZON X2	800	0,941397976	75,5354201	C
35	S3 AL 10 10	RINGEROVA otop. boca 1x500ml	782	0,920216522	76,45563662	C
36	S2 GL 20 10	VIVANET 5x5 6sl a'2 STER.15209(55)	767	0,902565309	77,35820193	C
37	S2 DD 30 10	KATETER FOLEY CH 16 30ml (10) 2121630	740	0,870793128	78,22899506	C
38	S4 AD 25 10	IONOLYTE otop.za inf.vre.pl.1x1000ml	730	0,859025653	79,08802071	C
39	S2 BD 10 10	LORI SET BR.29 (ZA PREVIJANJE) 2258 (6)	720	0,847258178	79,93527889	C
40	S2 AL 10 10	KATETER ASPIR.CH 12 KAISH. N (100)	700	0,823723229	80,75900212	C
41	S5 ED 10 10	GLUKOSALINA III 2,5% boca 1x500ml	680	0,80018828	81,5591904	C
42	S2 ID 10 10	KOMPRESE TRBUŠNE 50x50 4sl 1304(100)	650	0,764885855	82,32407625	C
43	S3 CL 10 10	ENSURE PLUS 220ml vanilija	642	0,755471876	83,07954813	C
44	S2 ID 20 10	ŠET NEFRODIAL ZA DIJALIZU STER.2228 (10)	640	0,753118381	83,83266651	C
45	ČAJEVI	KATETER ASPIR.CH 14 50cm SERVONA (100)	608	0,715462462	84,54812897	C
46	ČAJEVI	KATETER ASPIR.CH 16 50cm SERVONA (100)	605	0,711932219	85,26006119	C
47	S2 EL 20 10	KATETER ASPIR.CH 8 50cm (60) 54848	600	0,706048482	85,96610967	C
48	S5 DD 20 10	KATETER ASPIR.CH 10 59cm (50) 02170004	600	0,706048482	86,67215815	C
49	S2 HL 20 10	KOMPRESE STER. 10x10 8sl a'2 VIVA.(50)	590	0,694281007	87,36643916	C
50	S2 DD 30 10	KATETER FOLEY CH 18 30ml (10) 2121830	573	0,6742763	88,04071546	C
51	S2 AD 40 10	DIJALIZATOR FX8 5004731	560	0,658978583	88,69969405	C
52	S2 CL 10 10	SISTEM ZA INFUZIJU(ODZRAČIVAČ)KDM(50)	540	0,635443634	89,33513768	C
53	S2 HL 50 10	AV SET B-R F00001124	520	0,611908684	89,94704636	C
54	S2 DD 60 10	DIJALIZATOR FX80 CLASSIX F00002387	504	0,593080725	90,54012709	C
55	S2 DD 10 10	KATETER URINSKI CH 14 NELATON 40cm(100)	500	0,588373735	91,12850082	C
56	S2 DL 30 10	VREĆICE URINSKE 2l BEZ ISP.NEST.	500	0,588373735	91,71687456	C
57	S1 BL 20 10	VATIRANCI 25x15 (VATA U GAZI) 1681	500	0,588373735	92,30524829	C
58	S2 CD 70 10	OTOPINA AC-F 219/1 7,8l 4624621	480	0,564838786	92,87008708	C
59	S3 EL 10 10	PROSURE vanilija tetrapak 1x240ml	477	0,561308543	93,43139562	C
60	S2 JL 10 10	STANIČEVINA 1000g (CELU.VATA) 1672A	469	0,551894563	93,98329019	C
61	S5 CD 10 10	PELENE ABRI FORM "M" a'10 9160/42017	467	0,549541068	94,53283125	C
62	S6 AD 20 10	KATETER ASPIR.CH 8 50-53cm SERVONA (60)	450	0,529536361	95,06236762	C
63	S2 DL 30 10	SISTEM ZA INFUZIJU PE BEZ DEHP HMS (25)	450	0,529536361	95,59190398	C
64	S3 DL 10 10	ENSURE PLUS 220ml banana	446	0,524829372	96,11673335	C
65	S3 DL 10 10	PROSURE naranča tetrapak 1x240ml	442	0,520122382	96,63685573	C
66	S4 AD 25 10	IONOLYTE otop.za inf.vre.pl.1x 500ml	440	0,517768887	97,15462462	C
67	S5 FD 20 10	SISTEM ZA INFUZIJU S PVC VRHOM (100)	410	0,482466463	97,63709108	C
68	S2 HL 10 10	ZAVOJ KREP 10x10 VIVASOFT 10829(20)	408	0,480112968	98,11720405	C
69	S2 CL 10 10	KATETER ASPIR.CH 16 50cm REGU.TLAK.(100)	400	0,470698988	98,58790304	C
70	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.8,5 B.P.B.L.NUZON X2	400	0,470698988	99,05860202	C
71	S3 GD 10 10	RUKAVICE KIR.STER.6 B.P.B.L.NUZON X2	400	0,470698988	99,52930101	C
72	S2 CD 50 10	KATETER ASPIR.CH 16 50cm REGU.TLAK.(100)	400	0,470698988	100	C
Σ			84980	100	100%	



Slika 5.12. Graf ABC analize sustava

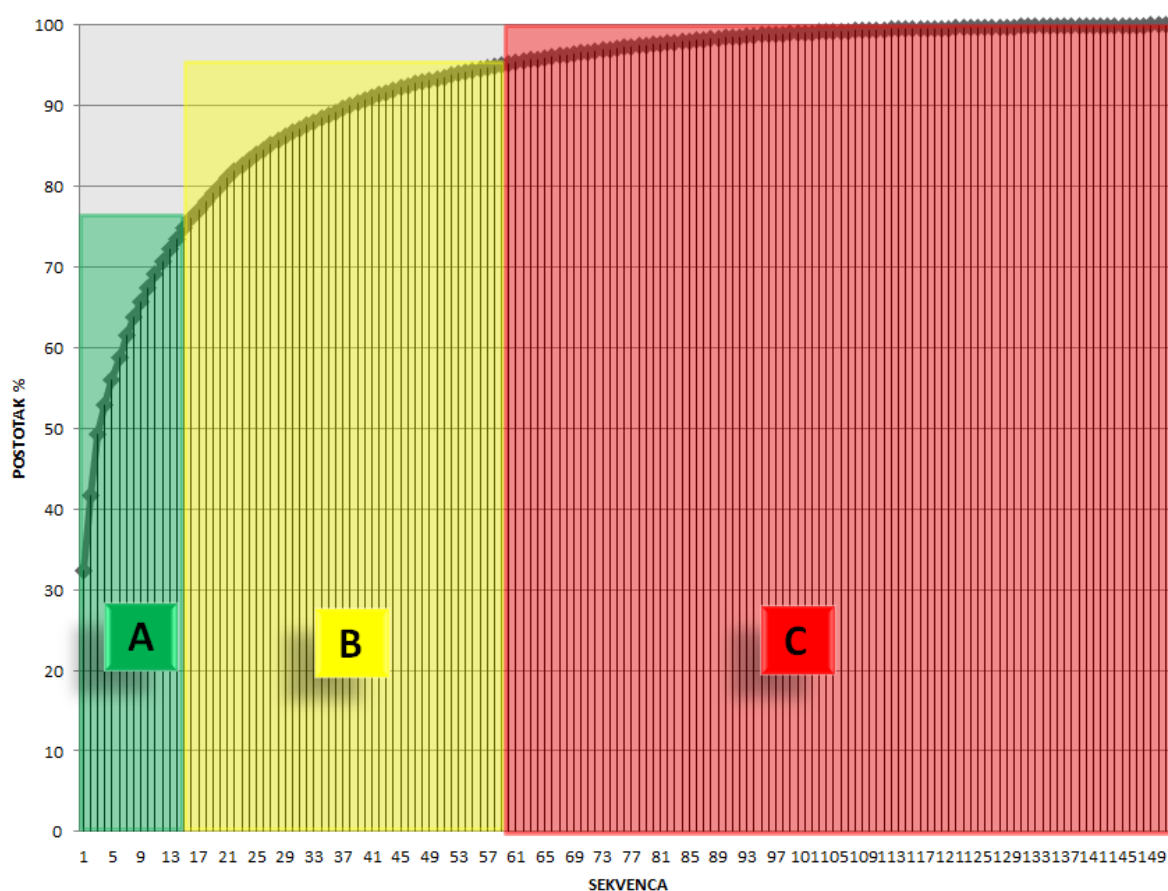
ABC analiza podataka sustava provedena je na način da 10% frekventnih proizvoda sačinjava 40% kumulativnog prikaza te je ta skupina definirana slovom A. Skupinu B sačinjava 30% frekventnih proizvoda, dok se u skupini C nalazi ostatak od 60% frekventnih proizvoda.

ABC analiza podataka sustava provedena je da se vidi podudaranja sa ABC analizom prikupljenih podataka iz snimljenih narudžbi. Podaci iz snimljenih narudžbi bit će oni na koje će se obratiti pažnja kod prijedloga mogućih poboljšanja procesa, dok će podaci sustava služiti kao podrška, odnosno temelj na kojem se definiraju daljnji postupci. To znači da će se prilikom provedbe ABC analize prikupljenih podataka ti podaci uspoređivati sa podacima iz sustava te će ta analiza činiti temelj za daljnji prerasmjesta skladišnih lokacija.

Tablica 5.13. ABC analiza podataka prikupljenih iz narudžbi

SEKVENCA	LOKACIJA	KOMADA	% UPOTREBE	KUMULATIVNO	KATEGORIJA	KATEGORIJA S.
1	S2 AD 10 10	3600	32,30437904	32,30437904	A	B
2	S3 GD 10 10	1051	9,431083991	41,73546303	A	B
3	S2 ED 10 10	849	7,61844939	49,35391242	A	A
4	S2 DD 30 10	390	3,499641062	52,85355348	A	C visoki
5	S3 AL 10 10	353	3,167623833	56,02117732	A	A
6	ČAJEVI	315	2,826633166	58,84781048	A	C
7	S2 DL 70 10	300	2,692031587	61,53984207	A	
8	ŠATOR	257	2,306173726	63,8460158	A	A
9	S2 DD 10 10	202	1,812634602	65,6586504	A	C
10	S0 AD 10 10	200	1,794687724	67,45333812	A	
11	S3 DL 10 10	187	1,678033022	69,13137114	A	C
12	S3 EL 20 10	174	1,56137832	70,69274946	A	B
13	S3 FL 10 10	166	1,489590811	72,18234027	A	C visoki
14	S3 GL 10 10	147	1,319095477	73,50143575	A	A
15	S3 CL 10 10	145	1,3011486	74,80258435	A	C visoki
16	S3 EL 10 10	134	1,202440775	76,00502513	B	C
17	S5 CD 10 10	122	1,094759512	77,09978464	B	B
18	S2 KL 20 10	120	1,076812635	78,17659727	B	
19	S2 EL 20 10	113	1,013998564	79,19059584	B	C
20	S2 FL 30 10	100	0,897343862	80,0879397	B	
21	S8 ED 10 10	100	0,897343862	80,98528356	B	
22	S2 GD 30 10	96	0,861450108	81,84673367	B	
23	S2 ED 60 10	92	0,825556353	82,67229002	B	
24	S5 FD 20 10	72	0,646087581	83,3183776	B	C
25	S5 pod	70	0,628140704	83,94651831	B	
26	S4 FD 30 10	67	0,601220388	84,5477387	B	
27	S5 FL 20 10	64	0,574300072	85,12203877	B	
28	S3 BL 10 10	62	0,556353195	85,67839196	B	A
29	S3 HL 10 10	59	0,529432879	86,20782484	B	B
30	S2 KL 10 10	56	0,502512563	86,7103374	B	
31	S2 GD 20 10	50	0,448671931	87,15900933	B	
32	S2 IL 10 10	49	0,439698492	87,59870783	B	
33	S3 JD 10 10	48	0,430725054	88,02943288	B	
34	S0 CD 10 10	46	0,412778177	88,44221106	B	
35	S2 JL 10 10	46	0,412778177	88,85498923	B	C
36	S4 AD 25 10	44	0,394831299	89,24982053	B	A visoki
37	S1 FL 10 10	42	0,376884422	89,62670496	B	
38	S4 DD 20 10	41	0,367910983	89,99461594	B	
39	S4 pod	40	0,358937545	90,35355348	B	
40	S2 GD 10 10	38	0,340990668	90,69454415	B	
41	S5 DL 10 10	37	0,332017229	91,02656138	B	
42	S5 CL 10 10	35	0,314070352	91,34063173	B	
43	S2 EL 30 10	34	0,305096913	91,64572865	B	
44	S3 HL 20 10	34	0,305096913	91,95082556	B	
45	S4 BL 30 10	30	0,269203159	92,22002872	B	
46	S5 ED 10 10	30	0,269203159	92,48923188	B	C
47	S5 BL 10 10	25	0,224335966	92,71356784	B	C visoki
48	S2 CD 60 10	24	0,215362527	92,92893037	B	
49	S2 ED 40 10	24	0,215362527	93,14429289	B	B
50	S2 ID 10 10	24	0,215362527	93,35965542	B	C
51	S3 HD 10 10	24	0,215362527	93,57501795	B	
52	S3 AD 10 10	23	0,206389088	93,78140704	B	
53	S3 DD 10 10	23	0,206389088	93,98779613	B	
54	S2 HD 10 10	22	0,19741565	94,18521178	B	
55	S4 FL 10 10	21	0,188442211	94,37365399	B	
56	S5 FD 10 10	21	0,188442211	94,5620962	B	
57	S1 IL 30 10	20	0,179468772	94,74156497	B	
58	S4 AL 10 10	20	0,179468772	94,92103374	B	
59	S5 FL 10 10	20	0,179468772	95,10050251	C	
60	S3 HD 20 10	16	0,143575018	95,24407753	C	
61	S8 EL 10 10	16	0,143575018	95,38765255	C	
62	S2 FL 40 10	15	0,134601579	95,52225413	C	
63	S4 ED 20 10	15	0,134601579	95,65685571	C	
64	S4 BL 20 10	15	0,134601579	95,79145729	C	
65	S1 DL 10 10	14	0,125628141	95,91708543	C	
66	S2 GL 30 10	14	0,125628141	96,04271357	C	
67	S3 CD 10 10	14	0,125628141	96,16834171	C	
68	S3 BL 20 10	14	0,125628141	96,29396985	C	
69	S4 EL 20 10	14	0,125628141	96,41959799	C	
70	S1 BL 20 10	13	0,116654702	96,53625269	C	C
71	S4 BD 20 10	13	0,116654702	96,6529074	C	
72	S4 GD 10 10	13	0,116654702	96,7695621	C	
73	S5 AD 10 10	13	0,116654702	96,8862168	C	
74	S3 FD 30 10	12	0,107681263	96,99389806	C	
75	S3 DL 20 10	12	0,107681263	97,10157933	C	
76	S4 GL 20 10	12	0,107681263	97,20926059	C	
77	S5 AL 10 10	12	0,107681263	97,31694185	C	

78	S1 BL 10 10	11	0,098707825	97,41564968	C
79	S1 CL 10 10	11	0,098707825	97,5143575	C
80	S3 CL 30 10	11	0,098707825	97,61306533	C
81	S2 EL 10 10	10	0,089734386	97,70279971	C
82	S3 BD 10 10	10	0,089734386	97,7925341	C
83	S3 FL 20 10	10	0,089734386	97,88226849	C
84	S4 AL 20 10	10	0,089734386	97,97200287	C
85	S6 pod	10	0,089734386	98,06173726	C
86	S2 JD 15 10	9	0,080760948	98,14249821	C
87	S2 IL 20 10	9	0,080760948	98,22325915	C
88	S4 CD 10 10	9	0,080760948	98,3040201	C
89	S1 GD 30 10	8	0,071787509	98,37580761	C
90	S6 AL 10 10	8	0,071787509	98,44759512	C
91	S6 BL 20 10	8	0,071787509	98,51938263	C
92	S0 ED 30 10	7	0,06281407	98,5821967	C
93	S3 ED 10 10	7	0,06281407	98,64501077	C
94	S4 DD 10 10	7	0,06281407	98,70782484	C
95	S6 AL 20 10	7	0,06281407	98,77063891	C
96	S2 HD 20 10	6	0,053840632	98,82447954	C
97	S4 FD 20 10	6	0,053840632	98,87832017	C
98	S1 KD 30 10	5	0,044867193	98,92318737	C
99	S3 GL 20 10	5	0,044867193	98,96805456	C
100	S4 CL 20 10	5	0,044867193	99,01292175	C
101	S0 DD 10 10	4	0,035893754	99,04881551	C
102	S1 CL 20 10	4	0,035893754	99,08470926	C
103	S2 FL 70 10	4	0,035893754	99,12060302	C
104	S3 FD 10 10	4	0,035893754	99,15649677	C
105	S3 FL 50 10	4	0,035893754	99,19239053	C
106	S4 BD 10 10	4	0,035893754	99,22828428	C
107	S4 GL 30 10	4	0,035893754	99,26417803	C
108	S8 DD 30 10	4	0,035893754	99,30007179	C
109	S8 1L 40 10	4	0,035893754	99,33596554	C
110	S8 DL 50 10	4	0,035893754	99,3718593	C
111	S1 PD 10 10	3	0,026920316	99,39877961	C
112	S3 CD 20 10	3	0,026920316	99,42569993	C
113	S4 CD 20 10	3	0,026920316	99,45262025	C
114	S5 AD 30 10	3	0,026920316	99,47954056	C
115	S6 BL 10 10	3	0,026920316	99,50646088	C
116	S1 AD 60 10	2	0,017946877	99,52440776	C
117	S1 BD 10 10	2	0,017946877	99,54235463	C
118	S1 BD 30 10	2	0,017946877	99,56030151	C
119	S1 CD 10 10	2	0,017946877	99,57824839	C
120	S1 MD 30 10	2	0,017946877	99,59619526	C
121	S1 GL 10 10	2	0,017946877	99,61414214	C
122	S1 IL 20 10	2	0,017946877	99,63208902	C
123	S2 ID 15 10	2	0,017946877	99,6500359	C
124	S2 DL 10 10	2	0,017946877	99,66798277	C
125	S2 DL 20 10	2	0,017946877	99,68592965	C
126	S2 FL 20 10	2	0,017946877	99,70387653	C
127	S3 ID 20 10	2	0,017946877	99,7218234	C
128	S3 FD 20 10	2	0,017946877	99,73977028	C
129	S5 GD 20 10	2	0,017946877	99,75771716	C
130	S8 CD 10 10	2	0,017946877	99,77566404	C
131	S8 DD 40 10	2	0,017946877	99,79361091	C
132	S8 1L 10 10	2	0,017946877	99,81155779	C
133	S8 1L 20 10	2	0,017946877	99,82950467	C
134	S0 AD 20 10	1	0,008973439	99,83847811	C
135	S0 DD 30 10	1	0,008973439	99,84745155	C
136	S0 AL 30 10	1	0,008973439	99,85642498	C
137	S0 AL 40 10	1	0,008973439	99,86539842	C
138	S1 CD 20 10	1	0,008973439	99,87437186	C
139	S1 HL 10 10	1	0,008973439	99,8833453	C
140	S1 pod	1	0,008973439	99,89231874	C
141	S2 CD 40 10	1	0,008973439	99,90129218	C
142	S2 GL 10 10	1	0,008973439	99,91026562	C
143	S2 HL 10 10	1	0,008973439	99,91923905	C
144	S2 HL 40 10	1	0,008973439	99,92821249	C
145	S3 ED 30 10	1	0,008973439	99,93718593	C
146	S3 FD 50 10	1	0,008973439	99,94615937	C
147	S3 ID 20 10	1	0,008973439	99,95513281	C
148	S4 DL 20 10	1	0,008973439	99,96410625	C
149	S5 ED 20 10	1	0,008973439	99,97307969	C
150	S8 BD 50 10	1	0,008973439	99,98205312	C
151	S8 BL 50 10	1	0,008973439	99,99102656	C
152	S8 1L 30 10	1	0,008973439	100	C
Σ		11144	100	100%	



Slika 5.13. Graf ABC analize podataka prikupljenih iz narudžbi

Kao i kod ABC analize sustava i kod ABC analize podataka prikupljenih iz narudžbi, 10% proizvoda definirano je skupinom A, 30% se nalazi se u skupini B dok je ostatak od 60% u skupini C.

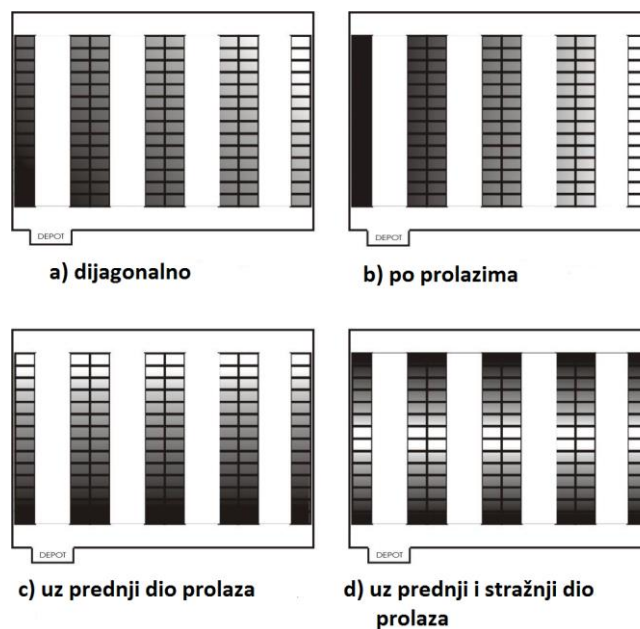
Nakon provedene ABC analize i svrstavanje proizvoda u određenu skupinu definiraju se skladišne lokacije više frekventnosti te će se one uzimati u daljnje razmatranje, odnosno sadašnja lokacija bit će zamijenjena novom. To znači da se položaj jedne skladišne lokacije u potpunosti zamjenjuje sa drugom skladišnom lokacijom.

Lokacije veće frekventnosti, temeljem podataka iz analize, prikazane su u sljedećoj tablici (Tablica 5.14.) u kojoj se nalazi i nova lokacija pripadajuće sadašnje skladišne lokacije.

Tablica 5.14. Zamjena lokacija

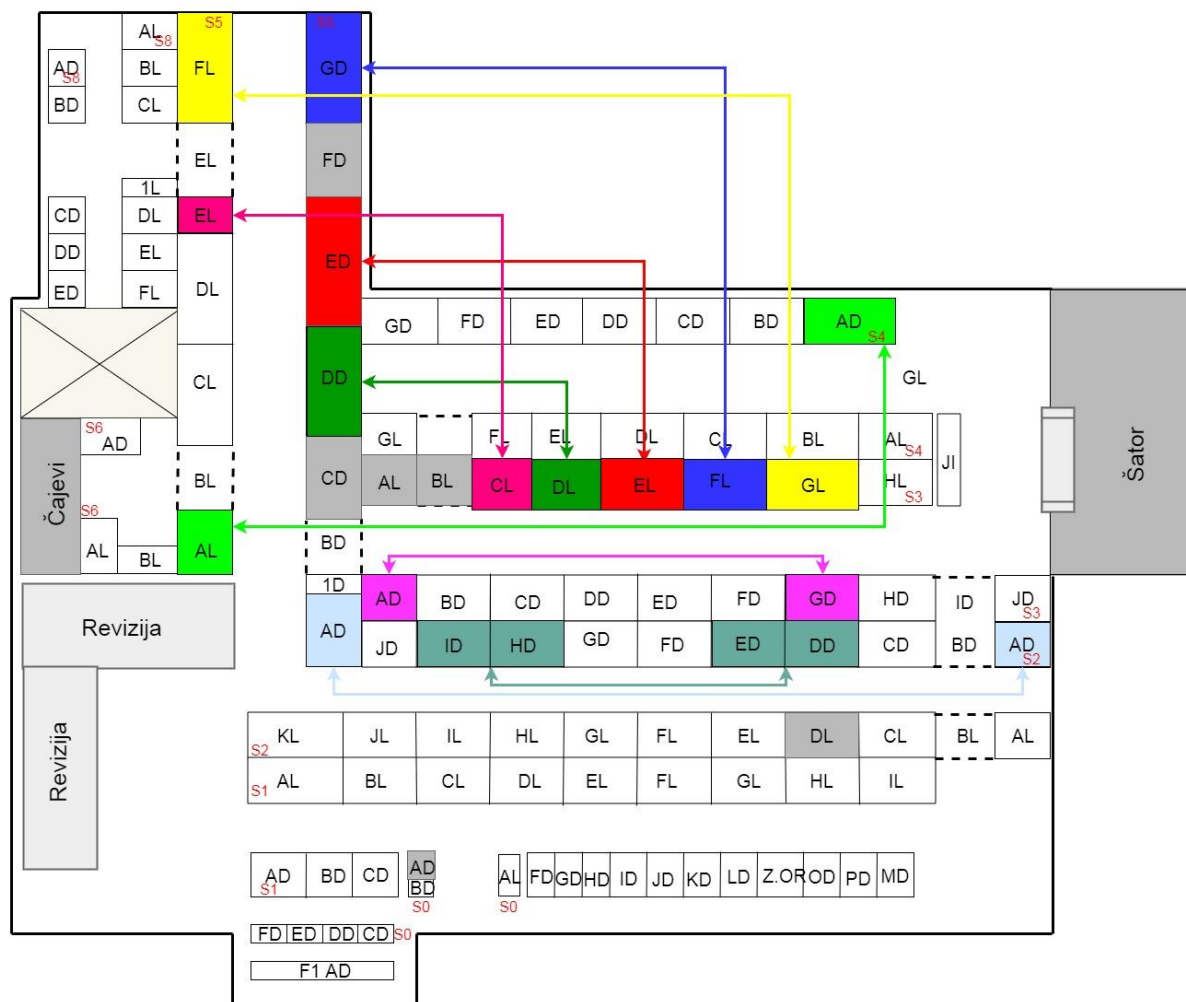
LOKACIJA	NOVA LOKACIJA
S2 AD 10 10	S5 AD 10 10
S3 GD 10 10	S3 AD 10 10
S2 ED 10 10	S2 ID 10 10
S2 DD 30 10	S2 HD 30 10
S3 AL 10 10	ostaje
ČAJEVI	ostaje
S2 DL 70 10	ostaje
ŠATOR	ostaje
S2 DD 10 10	S2 HD 10 10
S0 AD 10 10	ostaje
S3 DL 10 10	S5 DD 10 10
S3 EL 20 10	S5 ED 20 10
S3 FL 10 10	S5 GD 10 10
S3 GL 10 10	S5 FL 10 10
S3 CL 10 10	S5 EL 10 10
S3 EL 10 10	S5 ED 10 10
S5 CD 10 10	ostaje
S3 BL 10 10	ostaje
S4 AD 25 10	S5 AL 10 10

Postoje različiti tipovi uzoraka za organizaciju rasporeda artikala prema učestalosti tj. frekventnosti izuzimanja. Neki od uzoraka prikazani su na slici 5.14.



Slika 5.14. Tipovi uzoraka odlaganja prema učestalosti izuzimanja [6]

U prerezsmještaju skladišnih lokacija odabrao se uzorak koji bi odgovarao „b“ uzorku sa slike 5.14. Regal S5 odabran je za smještaj frekventnih lokacija te će se unutar tog prolaza nalaziti frekventne lokacije definirane analizom što je i prikazano slikom 5.15.



Slika 5.15. Prerazsmještaj skladišnih lokacija

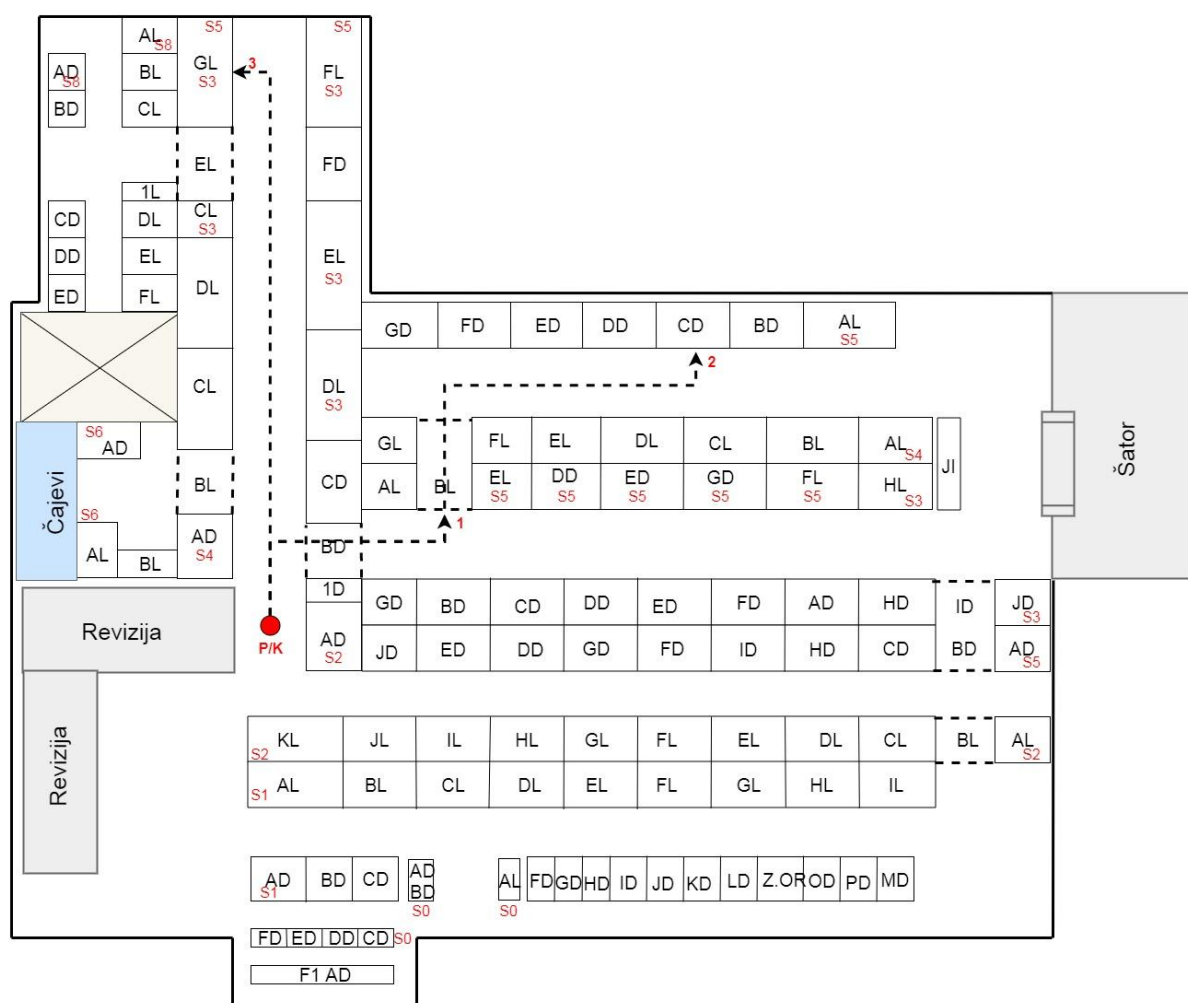
Sivom bojom na slici 5.15. naznačene su skladišne lokacije čija se pozicija neće mijenjati unatoč rezultatima koji su dobiveni analizom. Razlog tome je što su upravo te lokacije predviđene za takvu vrstu robe i nema potrebe (ograničenje vrstom robe) za mijenjanjem njihovog rasporeda.

5.2.2. Analiza predloženog rješenja prerazmjesta robe

Potpoglavljem 5.2.2. prikazane su promijene na narudžbama i kretanja operatera prilikom prerazmjesta skladišnih lokacija te usporedbe u vremenima koja se postižu preslagivanjem robe po učestalosti izuzimanja te sadašnjeg rasporeda skladišta.

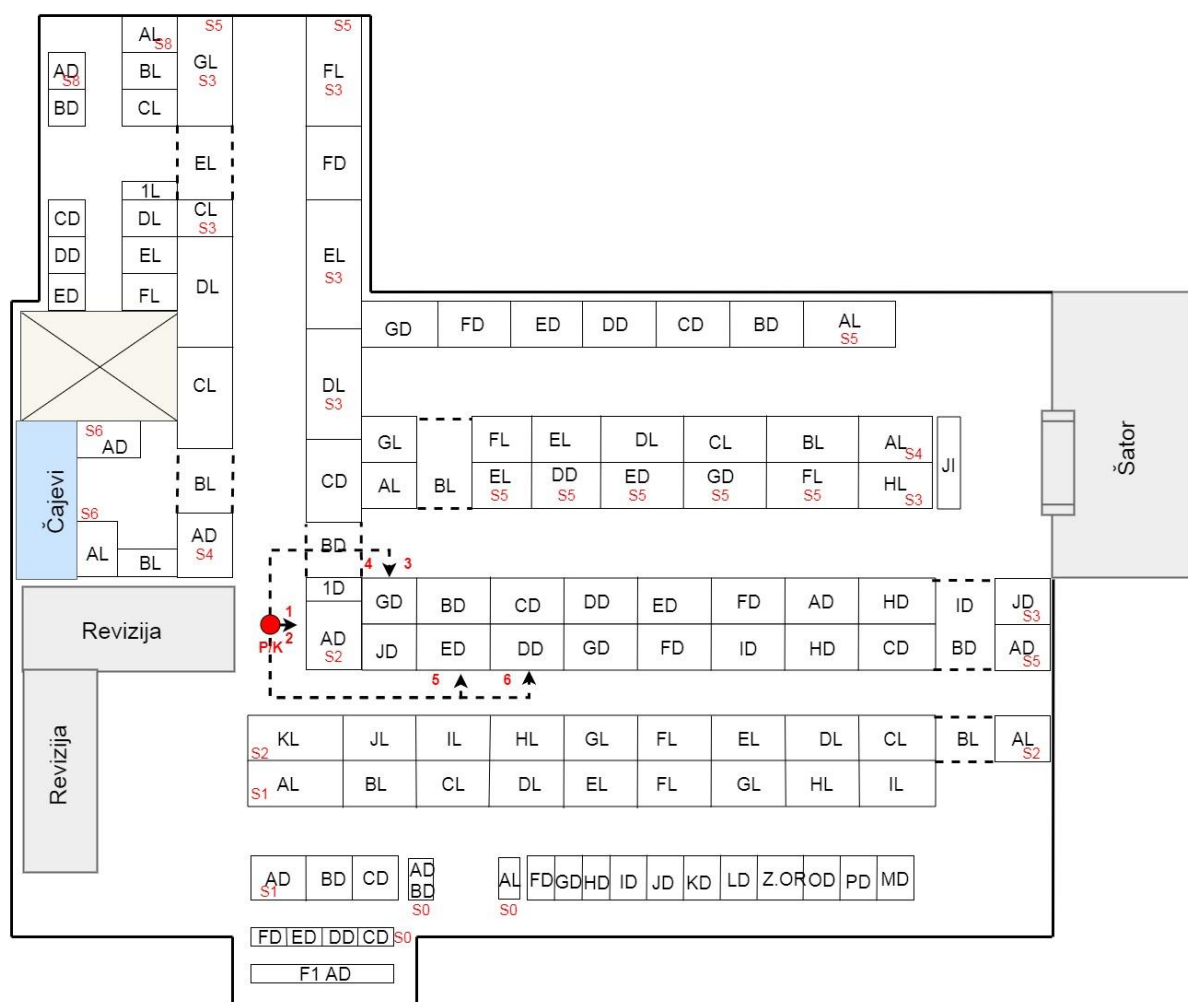
Tablica 5.15. Narudžba 4A-prerazmjestaj skladišnih lokacija

Narudžba br 4A			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S3 BL 10 10	/	4
2.	S4 CD 20 10	/	3
3.	S3 GL 10 10	S5 FL 10 10	30

**Slika 5.16. Kretanje operatera kod narudžbe 4A - prerazmjestaj skladišnih lokacija**

Tablica 5.16. Narudžba 23A-prerazmjestaj skladišnih lokacija

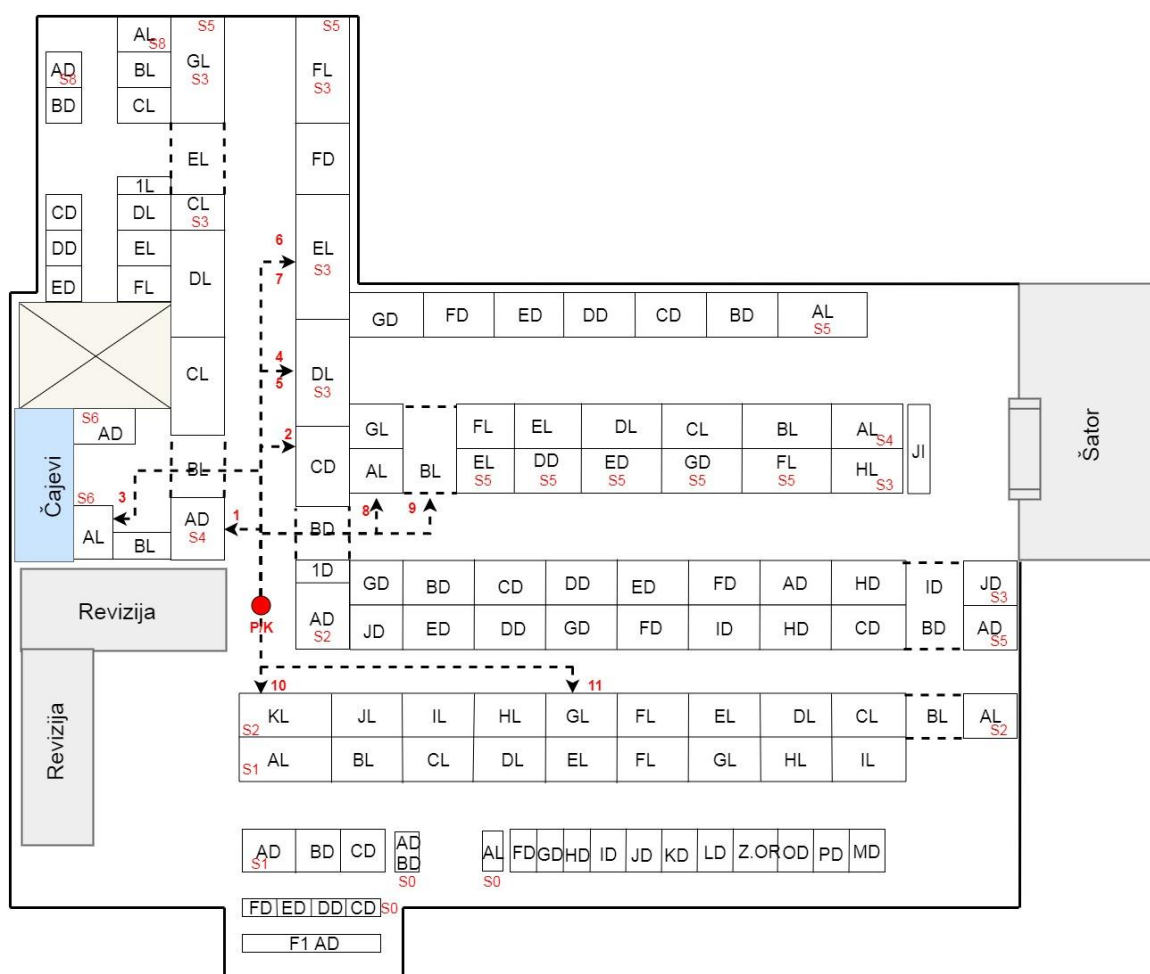
Narudžba br 23A			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S2 AD 10 10	S5 AD 10 10	2000
2.	S2 AD 10 10	S5 AD 10 10	300
3.	S3 GD 10 10	S3 AD 10 10	400
4.	S3 GD 10 10	S3 AD 10 10	600
5.	S2 ED 10 10	S2 ID 10 10	800
6.	S2 DD 10 10	S2 HD 10 10	200



Slika 5.17. Kretanje operatera kod narudžbe 23A - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.16. Narudžba 8B-prerazmjestaj skladišnih lokacija

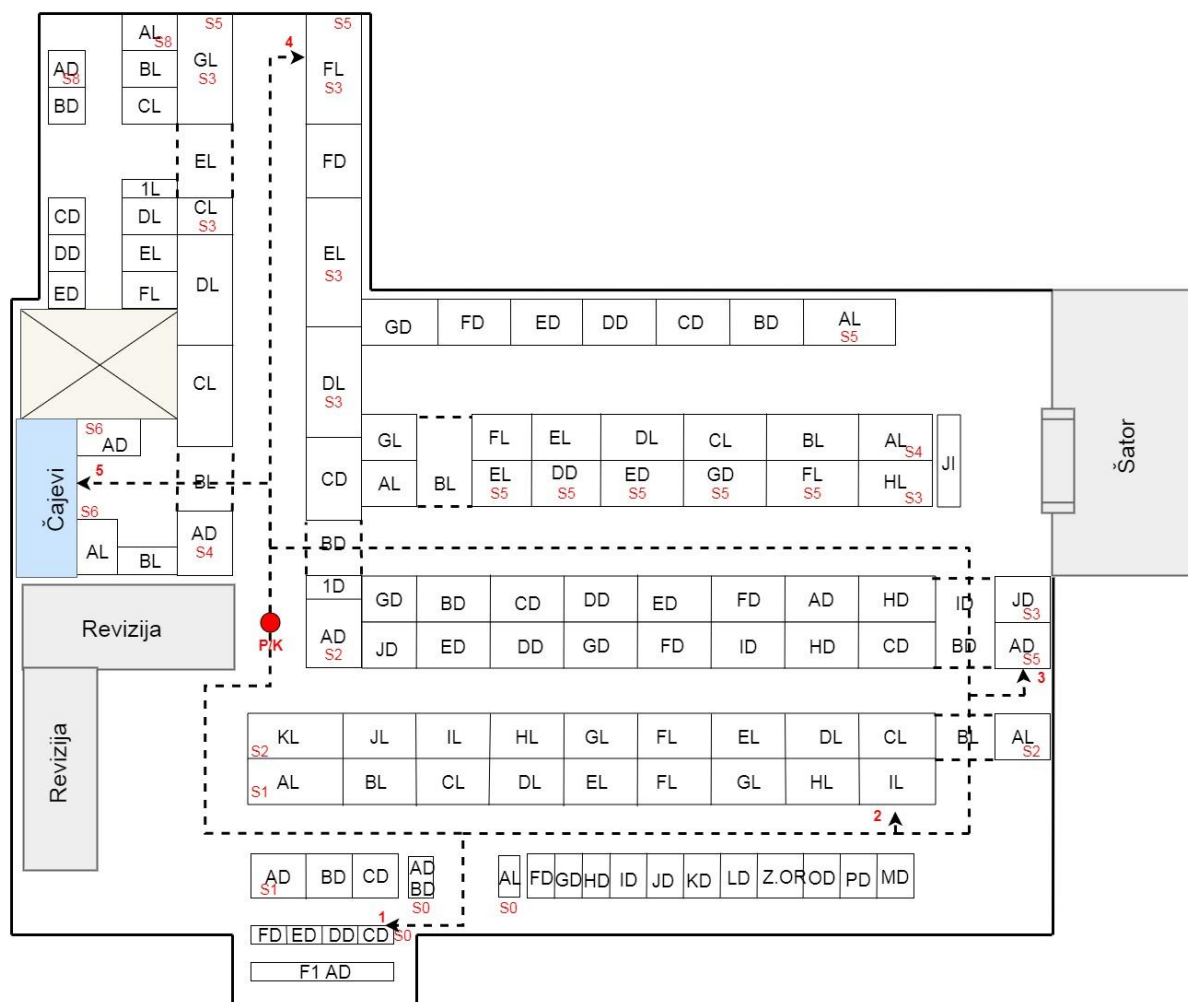
Narudžba br 8B			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S4 AD 25 10	S5 AL 10 10	4
2.	S5 CD 10 10	/	5
3.	S6 AL 20 10	/	1
4.	S3 DL 10 10	S5 DD 10 10	10
5.	S3 DL 20 10	S5 DD 20 10	1
6.	S3 EL 10 10	S5 ED 10 10	50
7.	S3 EL 20 10	S5 ED 20 10	5
8.	S3 AL 10 10	/	5
9.	S3 BL 10 10	/	10
10.	S2 KL 20 10	/	100
11.	S2 GL 10 10	/	1



Slika 5.18. Kretanje operatera kod narudžbe 8B - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.17. Narudžba 13B-prerazmjestaj skladišnih lokacija

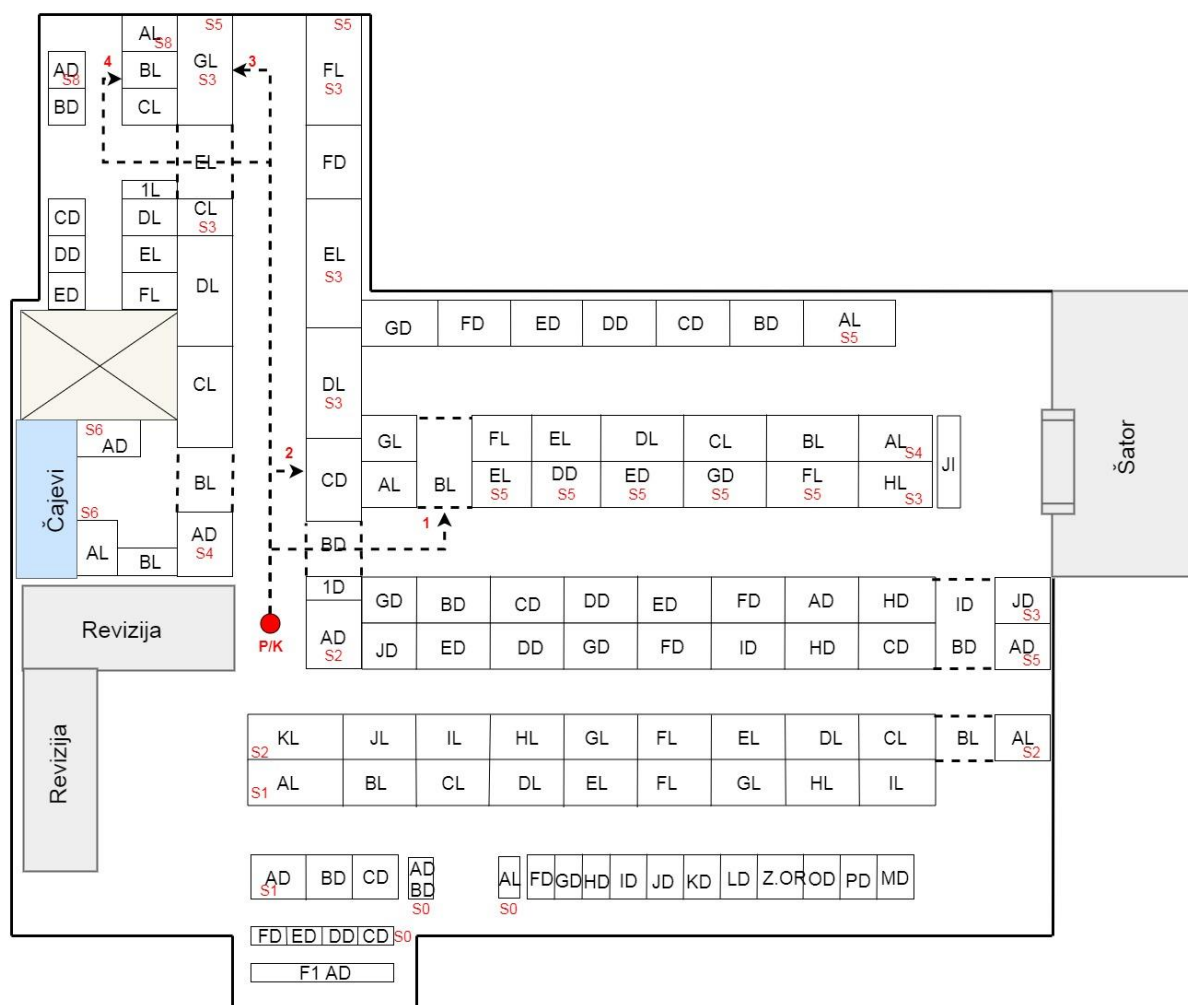
Narudžba br 13B			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S0 CD 10 10	/	2
2.	S1 IL 20 10	/	1
3.	S5 AD 10 10	S2 AD 10 10	3
4.	ČAJEVI	/	1
5.	S3 FL 10 10	S5 GD 10 10	30



Slika 5.19. Kretanje operatora kod narudžbe 13B - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.17. Narudžba 12C-prerazmjestaj skladišnih lokacija

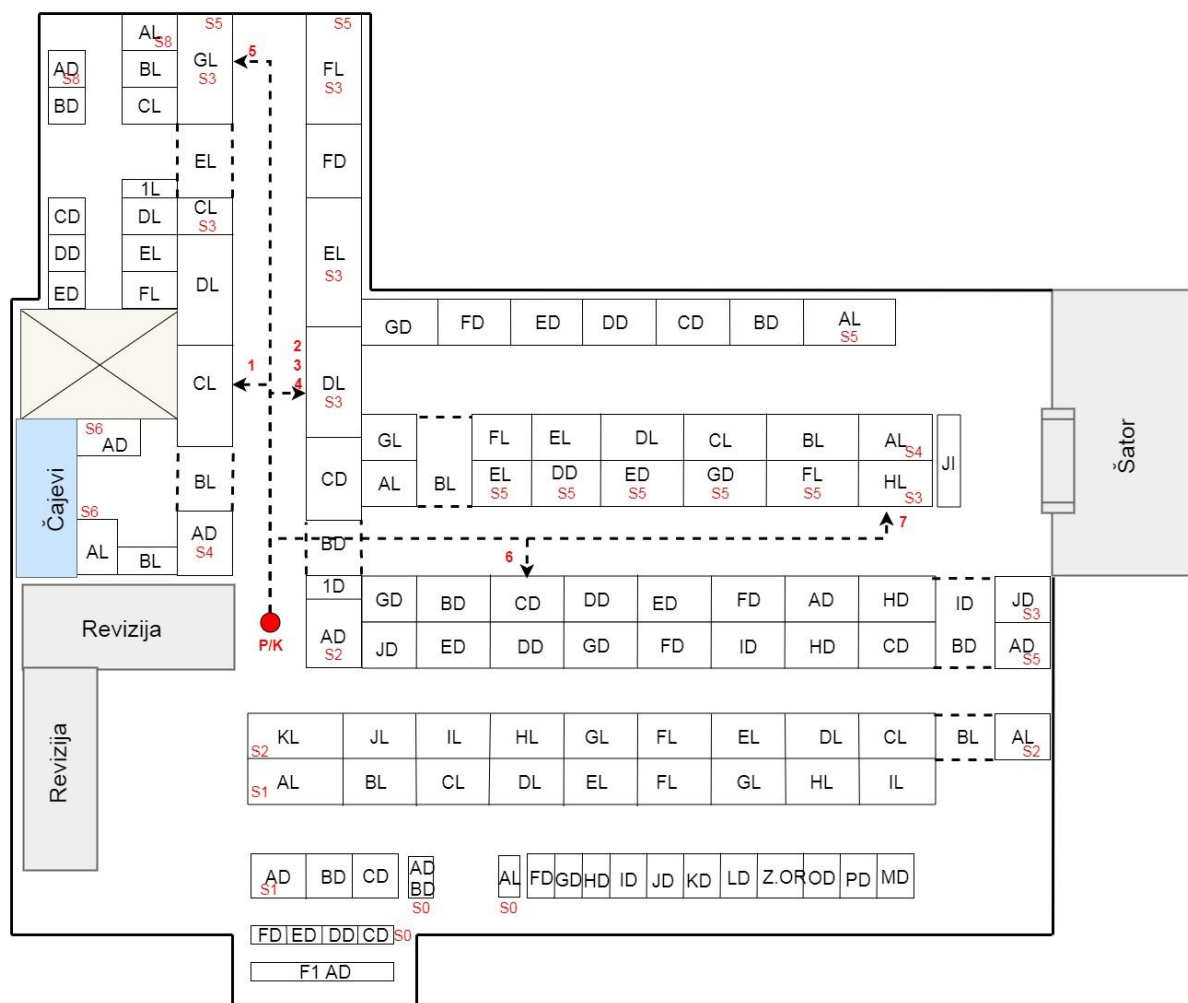
Narudžba br 12C			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S3 BL 10 10	/	2
2.	S5 CD 10 10	/	4
3.	S3 GL 10 10	S5 FL 10 10	27
4.	S8 BL 50 10	/	1



Slika 5.20. Kretanje operatera kod narudžbe 12C - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.17. Narudžba 19C-prerazmjestaj skladišnih lokacija

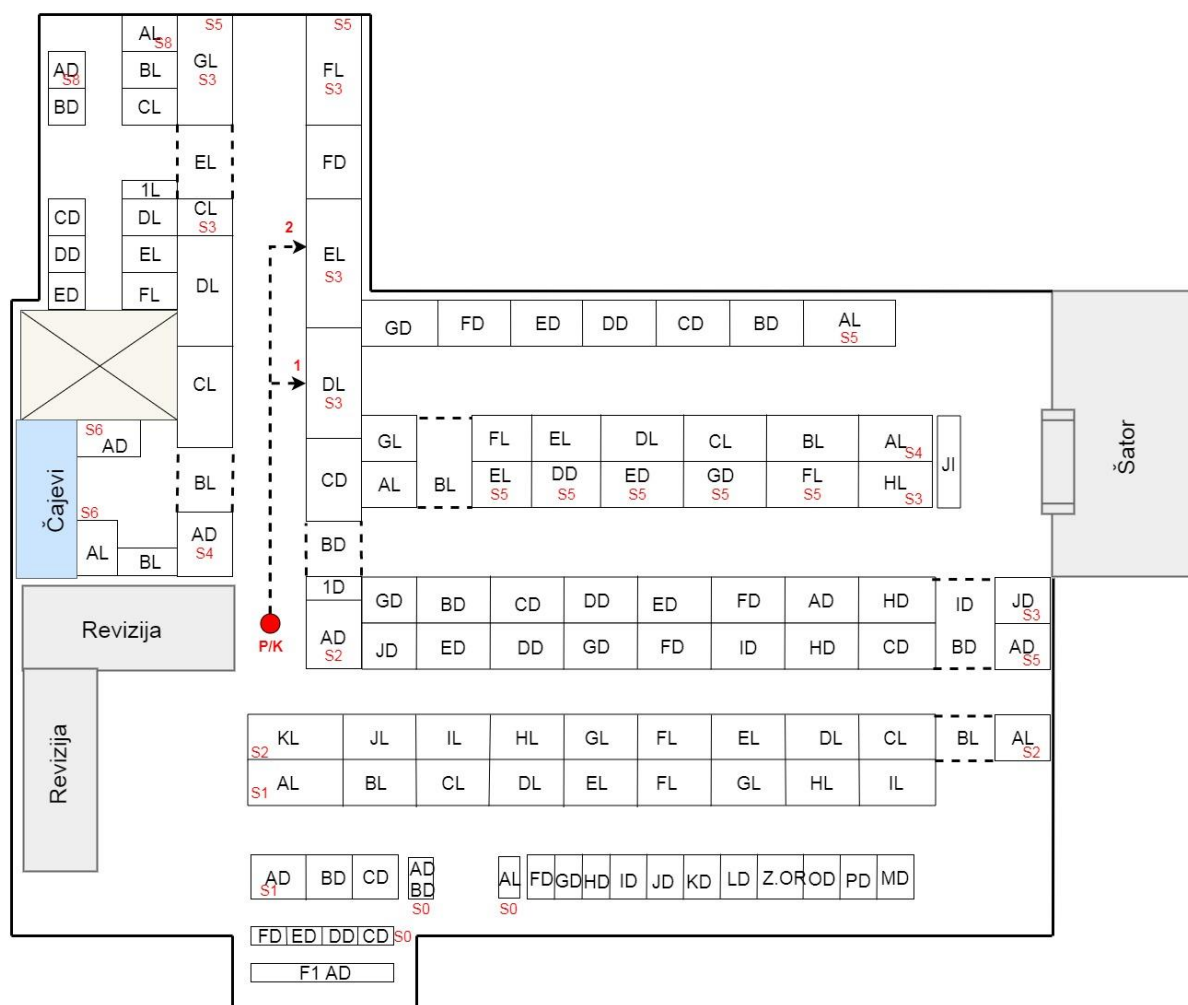
Narudžba br 19C			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S5 CL 10 10	/	32
2.	S3 DL 10 10	S5 DD 10 10	15
3.	S3 DL 10 10	S5 DD 10 11	30
4.	S3 DL 10 10	S5 DD 10 12	15
5.	S3 GL 10 10	S5 FL 10 10	30
6.	S3 CD 10 10	/	13
7.	S3 HL 10 10	/	5



Slika 5.21. Kretanje operatera kod narudžbe 19C - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.17. Narudžba 29C-prerazmjestaj skladišnih lokacija

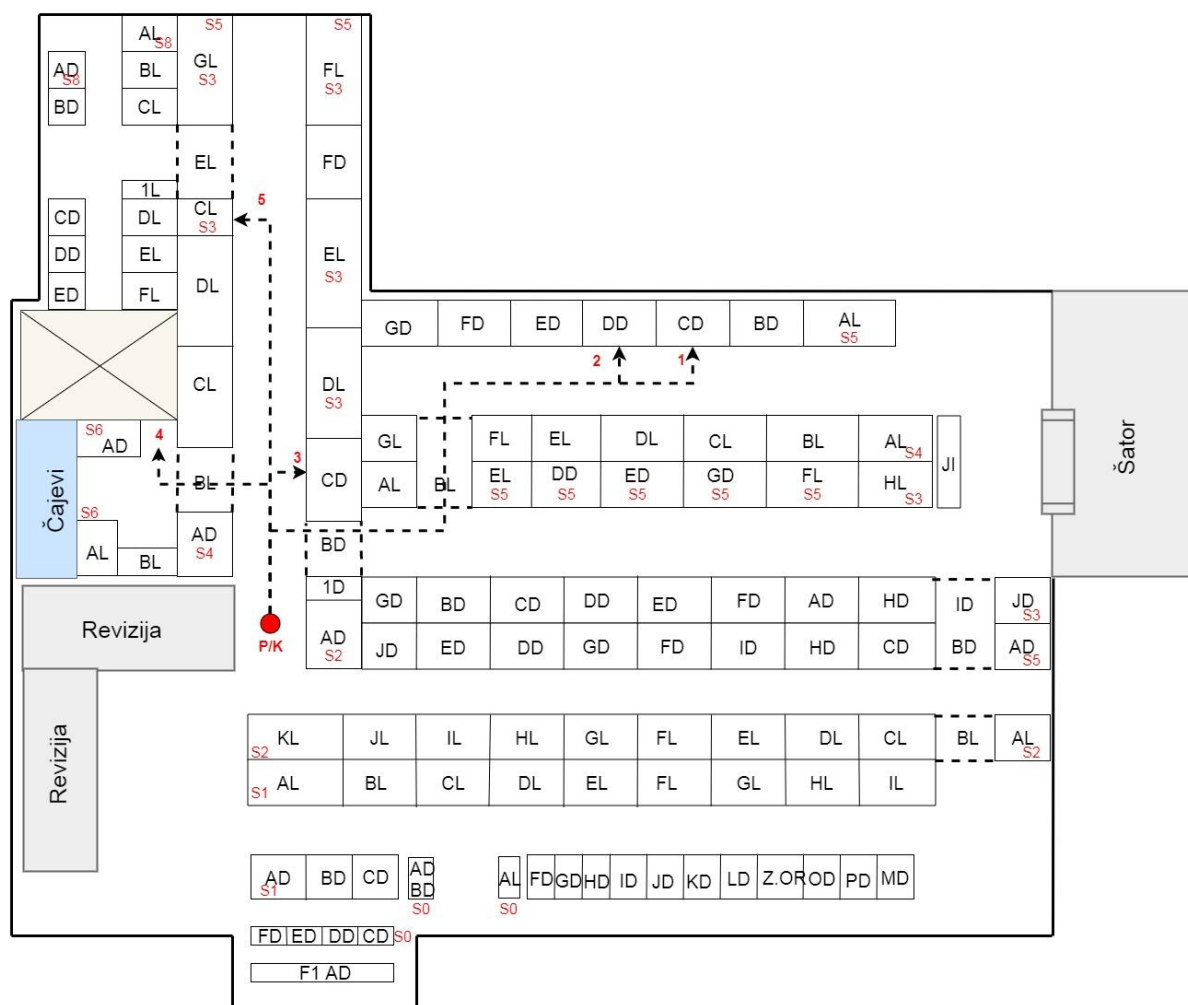
Narudžba br 29C			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S3 DL 10 10	S5 DD 10 11	27
2.	S3 EL 10 10	S5 ED 10 10	27



Slika 5.22. Kretanje operatera kod narudžbe 29C - prerazmjestaj skladišnih lokacija

Tablica 5.18. Narudžba 10D-prerazmještaj skladišnih lokacija

Narudžba br 10D			
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Nova lokacija	Komada
1.	S4 CD 10 10	/	1
2.	S4 DD 20 10	/	1
3.	S5 CD 10 10	/	3
4.	S6 pod	/	1
5.	S3 CL 10 10	S5 EL 10 10	10



Slika 5.23. Kretanje operatera kod narudžbe 10D - prerazmještaj skladišnih lokacija

Nakon što je provedena ideja sa preraszmještajem skladišnih lokacija potrebno je usporedi dobiveno stanje tom idejom sa trenutnim, postojećim stanjem procesa komisioniranja.

Kako je već prije spomenuto, ukupno vrijeme komisioniranja, t_k sastoji se od četiri vremena:

ukupnog vremena kretanja, ukupnog vremena ručnog rada pri komisioniranju, ukupnog vremena rada s informacijama i vremena za dodatne aktivnosti. Preraszmještajem skladišnih lokacija mijenja se ukupno vrijeme kretanja budući da se mijenja ruta koju operater obilazi prilikom sakupljanja definiranih artikala narudžbom. Ukoliko bi ostala vremena koja sačinjavaju ukupno vrijeme komisioniranja ostala identična kao kod postojećeg stanja procesa komisioniranja te kada bi se samo promijenilo ukupno vrijeme kretanja mogla bi se napraviti usporedba postojećeg stanja i stanja postignutog preraszmještajem skladišnih lokacija.

Tablicom 5.19. prikazana je usporedba vremena postignutih preraszmještajem skladišnih lokacija i postojećeg sustava komisioniranja, narančastom bojom prikazani su stupci čije se vrijednosti prilikom preraszmještaja skladišnih lokacija mijenjaju u odnosu na početno stanje dok su plavom bojom prikazani stupci čije su vrijednosti prenesene iz snimljenih narudžbi koje opisuju početno stanje tj. postojeći proces komisioniranja.

Tablica 5.19. Usporedba rezultata

Redni br.	Narudžba-preraszmještaj skladišnih lokacija	s – novo [m]	s [m]	v [m/s]	t_1 – novo [s]	t_1 [s]	t_2 [s]	t_3 [s]	t_4 [s]	t_k – novo [s]	t_k [s]	Postotak uštede narudžbe [%]	Ušteda puta preraszmještajem skladišnih lokacija [%]	Rezultat
1.	4A-novo	80,8	67,4	0,88	91,81	76	11	10	5	117,81	102	/	/	Bez uštede
2.	23A-novo	39,4	90,3	0,43	91,62	210	80	172	190	533,62	652	18,15	56,36	Ušteda
3.	8B-novo	90,25	119,9	0,59	152,96	201	73	32	8	265,96	314	15,29	24,72	Ušteda
4.	13B-novo	119,35	132,1	0,69	172,97	190	25	10	5	212,97	230	7,4	9,65	Ušteda
5.	12C-novo	60,8	86,2	0,51	119,21	170	15	10	5	149,21	200	25,39	29,46	Ušteda
6.	19C-novo	93,2	68,75	0,41	227,3	169	21	15	2	265,3	207	/	/	Bez uštede
7.	29C-novo	25,3	36,45	0,44	57,5	83	2	2	/	61,5	87	29,31	30,58	Ušteda
8.	10D-novo	84,3	76,8	0,72	117,08	106	90	160	5	372,08	361	/	/	Bez uštede
Prosjeck		247,30625	269,125	11,9425	18,84625									

Krajnji rezultat pokazuje da se preraszmještajem skladišnih lokacija u nekim narudžbama ostvaruju uštede (23A, 8B, 13B, 12C, 29C), dok kod narudžbi u kojima nema uštede vidimo da je minimalna razlika u krajnjim rezultatima ukupnog vremena komisioniranja.

Prosječna ušteda prikazanih narudžbi iznosi 11,94% dok je ušteda puta, preraszmještajem skladišnih lokacija, koji operater prođe prilikom sakupljanja narudžbi 18,84%.

Kako su u konačnom razmatranju uzeti neki podaci vremena koja su korištena prilikom razmatranja postojećeg stanja procesa komisioniranja sigurno je da bi prilikom prerazmjesta skladišnih lokacija došlo do izmjene istih, no međutim zbog usporedbe korišteni su podaci s kojima se raspolaže.

U promatranom slučaju pažnja je posvećena ukupnom vremenu kretanja operatera koje predstavlja jednu od komponenata ukupnog vremena komisioniranja. Budući da se prerazmještajem skladišnih lokacija mijenja ruta kojom se operater kreće upravo je komponenta ukupnog vremena kretanja najznačajniji pokazatelj ostvarenih ušteda. Uštedu vremena u ostalim komponentama ukupnog vremena komisioniranja također je moguće ostvariti različitim poboljšanjima (zamjena papirne dokumentacije barkod čitačima i slično) no u ovom slučaju to nije promatrano.

Prerazmještaj skladišnih lokacija pokazuje da se u pojedinim narudžbama ostvaruju uštede što pokazuje da je ideja približavanja frekventnih skladišnih lokacija prostoru revizije učinkovita, u ovom slučaju, te predstavlja jednu od mogućnosti poboljšanja postojećeg procesa komisioniranja.

Kada bi se predloženoj ideji pristupilo kao konkretnom postupku poboljšanja postojećeg stanja, ideji bi trebalo pristupiti na način da se skladište promatra kao prazan prostor te se na temelju ABC analize podataka iz dužeg vremenskog perioda svi proizvodi koji se nalaze u skladištu rangiraju prema frekvenciji. Nakon rangiranja svih proizvoda uslijedilo bi popunjavanje praznog skladišta na principu predložene ideje, frekventne stavke približavaju se prostoru revizije. Takvim načinom ostvario bi se raspored robe po frekventnosti unutar skladišta, no takav postupak zahtijevao bi mnogo vremena što bi predstavljalo negativnu stranu postupka.

5.2.3. Ostala moguća poboljšanja

Uz ideju prerazmjesta skladišnih lokacija približavanjem frekventnih artikala prostoru revizije postoji i mogućnost poboljšanja tj. izmjene položaja prolaza između regala čime bi se ostvarila veća protočnosti i pristupačnost prolazima. Glavna izmjena bi se odnosila na zamjenu položaja mostova koji omogućavaju prolaz između regala.

Trenutni položaj mosta koji se nalazi na skladišnoj lokaciji S3 BL zamijenio bi se i postavio na lokaciju S5 DD. Takvom zamjenom omogućio bi se direktan prolaz do regala S4 i S3 od prostora revizije te između prolaza regala S5. (Slika 5.24.)



Slika 5.24. Novi raspored mostova

Jedan od problema koji se javlja u slučaju zamjene lokacije mostova je noseći stup koji se nalazi na predviđenoj novoj skladišnoj lokaciji (između prolaza regala S4). Postavljanjem mosta na skladišnu lokaciju S5 DD izgubile bi se tri skladišne lokacije koje bi se u tom slučaju mogle rasporediti na novu skladišnu lokaciju koja bi bila izvedena oko nosećeg stupa u obliku poličnih regala.



Slika 5.25. Noseći stup na predviđenoj novoj skladišnoj lokaciji



Slika 5.26. Postojeća skladišna lokacija S5 DD – predviđena skladišna lokacija za most

6. ZAKLJUČAK

Nagle promjene na tržištu utječu na oblikovanje procesa unutar poduzeća. Budući da se kupac stavlja na prvo mjesto, poduzeća teže kvaliteti i fleksibilnosti svojih procesa. Utjecaj tržišta vidljiv je i u aspektima logistike koja pridonosi činjenici održavanja kvalitetne reputacije u velikom spektru različitih poduzeća. Ostvarenje što kvalitetnije proizvodnje karakteristika je poduzeća koja žele zauzeti vodeću ulogu na području poslovanja.

Kvaliteta usluge, produktivnost logističkih procesa traže kvalitetnu radnu snagu koja je sposobna obavljati radne zadatke. Uz kvalitetnu radnu snagu važan faktor je i kvalitetna organizacija radne okoline. Taj faktor odnosi se na raspored raspoložive radne snage na kritične lokacije ovisno o opterećenosti poslom unutar skladišta, ali i na kvalitetan raspored asortimana robe čime se utječe na faktor produktivnosti. Što je roba dostupnija, tj. što je bliže operateru, on će prije izvršiti zahtijevani zadatak, a što je zadatak (narudžba) prije ispunjena smanjuje se vrijeme realizacije narudžbe te se time povećava faktor produktivnosti.

Petim poglavljem analizira se postojeći sustav komisioniranja unutar skladišta kabaste robe i predlažu se moguća poboljšanja. Nakon analize prikupljenih podataka iz 100 snimljenih narudžbi definiraju se frekventni artikli temeljem skladišne lokacije kako bi se one približile prostoru revizije s tendencijom smanjenja ukupnog vremena komisioniranja. Nakon provedbe ideje o prerezamjesta skladišnih lokacija pokazano je da se u nekim narudžbama ostvaruju znatne uštede što je dokaza da mjesta za poboljšanja postojećeg stanja komisioniranja zasigurno ima. Za kvalitetniju sliku postojećeg stanja komisioniranja duži period prikupljanja podataka i razmatranja frekventnih artikala sigurno bi dao preciznije podatke budući da se potreba za određenim artiklima mijenja ovisno o razdoblju unutar godine te se time frekventnost nekih proizvoda u ljetnim razdobljima smanjuje u zimskim i obrnuto. Takvim načinom sakupljanja podataka u dužem vremenskom razdoblju (npr. godinu dana) prikupila bi se dovoljna količina informacija s kojima bi se mogla napraviti opsežnija analiza koja bi pokazala uolikoj mjeri se ostvaruje podudaranje sa postojećom analizom.

Osim analiziranja podataka, poboljšanja su moguća i u samom rasporedu skladišta pri čemu bi se prerezamjesta prolaza između regala ostvarila ušteda u prostoru i omogućio kvalitetniji prolaz operaterima prilikom komisioniranja.

Prostora za napredak i unapređenje postojećeg stanja dakako ima te će to sigurno biti jedan od ciljeva poduzeća Medika d.d. u biliskoj budućnosti. Primjenom modernih logističkih rješenja poduzeće Medika kontinuirano unapređuje svoje poslovanje što je upravo pokazatelj njihove uspješnosti.

LITERATURA

- [1] <http://www.medika.hr/hr/> (pristupljeno 21.11.2017.)
- [2] <http://www.medika.hr/media/1867/prospekt-uvrstjenja-svih-redovnih-dionica-u-sluzbeno-trziste-zagrebacke-burze-dd.pdf> (pristupljeno 21.11.2017.)
- [3] Č.Oluć, Skladištenje u industriji, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 1977.
- [4] <https://www.saponlinetutorials.com/what-is-sap-erp-system-definition/> (pristupljeno 21.11.2017.)
- [5] <http://searcherp.techtarget.com/definition/warehouse-management-system-WMS> (pristupljeno 21.11.2017.)
- [6] G.Đukić, Posebna poglavlja tehničke logistike - podloge za predavanja, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2015.
- [7] <http://www.altius.hr/kontroling/podrucja-i-alati-kontrolinga-abc-analiza> (pristupljeno 21.11.2017.)

PRILOZI

- I. CD-R disc
- II. Tablice prikupljenih narudžbi

Narudžba br 1A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 DL 10 10	1	7		
2.	S3 CD 20 10	2	5		
3.	S4 BD 20 10	2	4		
					UKUPNO: 70 s

Narudžba br 2A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 pod	16	10		
2.	S5 DL 10 10	2	11		
3.	S3 EL 20 10	3	4	3	kolica 10 sek
					UKUPNO: 93 s

Narudžba br 3A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 GD 10 10	1	4	3	
2.	S3 CD 20 10	1	2	2	
					UKUPNO: 50 s

Narudžba br 4A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 BL 10 10	4	3	2	kolica 5 sek
2.	S3 GL 10 10	30	3	3	
3.	S4 CD 20 10	3	5	5	
					UKUPNO: 102s

Narudžba br 5A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S6 AL 20 10	2	5	5	
2.	S3 BD 10 10	9	10	5	
3.	S3 DD 10 10	1	3	2	
4.	S4 BL 20 10	5	15	5	
5.	S4 CL 20 10	5	20	5	
					UKUPNO: 220 s

Narudžba br 6A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 CL 30 10	10	5	2	Upotreba viličara 48 sekundi
2.	S4 BD 20 10	2	5	2	
3.	S5 FL 20 10	2	2	2	
					UKUPNO: 179 s

Narudžba br 7A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 IL 10 10	10	3		
2.	S3 DD 10 10	2	3	2	
3.	S5 CD 10 10	6	4		
4.	S0 AL 30 10	1	2	2	
					UKUPNO: 115 s

Narudžba br 8A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 DL 10 10	10	7	5	uzimanje kolica 10s
2.	S3 EL 10 10	27	4		
3.	S3 HL 10 10	27	4		
4.	S2 KL 10 10	30	5		
5.	S0 CD 10 10	2	5		
					UKUPNO: 138 s

Narudžba br 9A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JD 15 10	1			
2.	S4 pod	9	2		slaganje kolica 10 s
3.	S4 DD 20 10	2	5		
4.	S4 pod	3			
					UKUPNO: 102 s

Narudžba br 10A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S1 DL 10 10	4	6		
2.	S5 AL 10 10	1	9		
					UKUPNO: 82 s

Narudžba br 11A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	10	5		
2.	S5 CD 10 10	2	5		
3.	S2 ID 15 10	2	10		
					UKUPNO: 55 s

Narudžba br 12A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	5	8		priprema kolica 5s
2.	S4 ED 20 10	15	7		
3.	S4 BD 20 10	1	4		
4.	S3 FD 30 10	1	4		
5.	S2 HD 10 10	1			
6.	S1 CL 10 10	1		5 s	
7.	S1 CD 20 10	1			
					UKUPNO: 214 s

Narudžba br 13A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S1 KD 30 10	1	6		
2.	S3 BL 10 10	2	2		
					UKUPNO: 60s

Narudžba br 14A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S6 AL 20 10	1			
2.	S5 DL 10 10	1			
3.	S5 FL 10 10	2			
4.	S4 CD 10 10	1			
5.	S3 FD 30 10	1	3		
					UKUPNO: 117s

Narudžba br 15A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 IL 10 10	5			
2.	S0 CD 10 10	2			
3.	S1 IL 20 10	1	13		
4.	S3 DD 10 10	2		3	
5.	S3 CL 10 10	27			
6.	S3 AL 10 10	1			
7.	S5 pod	1			
8.	S6 pod	2			
					UKUPNO: 235s

Narudžba br 16A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	1		5	Preuzimanje kolica 13 s
2.	S3 1D 20 10	1	10	10	
3.	S3 BL 10 10	10			
4.	S3 EL 20 10	6	10		
5.	S4 FD 30 10	2	23		
6.	S5 FD 20 10	2			
7.	S6 BL 10 10	2			
					UKUPNO: 362s

Narudžba br 17A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	2			Preuzimanje kolica 6s
2.	S2 ID 10 10	2	3		
3.	S3 BL 10 10	5			
4.	S3 DL 20 10	1			
5.	S3 DL 20 10	1			
6.	S8 1L 30 10	1			
7.	S6 AL 20 10	1			
8.	S5 CD 10 10	10			
9.	pal 189	14	20		
					UKUPNO: 297s

Narudžba br 18A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 AD 10 10	2			
2.	S1 DL 10 10	1	8		
3.	S4 DL 20 10	1			
4.	S3 GL 10 10	30			
5.	S2 FL 40 10	10	11		
6.	S2 DL 10 10	1			
7.	S2 DD 10 10	2			
8.	S2 KL 10 10	1	6		
9.	S1 CL 20 10	1			
10.	S1 BL 10 10	1			
11.	S1 DL 10 10	9	8	3	
12.	S5 CD 10 10	10	5		
13.	S5 GD 20 10	2			
14.	S8 1L 20 10	2			
15.	S3 FD 10 10	1	2		povratak od 20 s uračunat
					UKUPNO: 374s

Narudžba br 19A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 AL 10 10	2	5	5	
2.	S3 FL 10 10	5			
3.	S3 JD 10 10	2			
4.	S4 DD 20 10	5			20s provjere
5.	S3 1D 20 10	1	3		
6.	S5 CD 10 10	1			
					UKUPNO: 250s

Narudžba br 20A-za centar					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 AL 10 10	300			
2.	S3 EL 20 10	148	6	5	Viličar (dole 40s+35s pripreme + 55s za dizanje)
3.	S5 FD 10 10	12			
4.	S0 ED 30 10	3			
5.	S3 HD 10 10	15			
6.	S3 HD 10 10	9			
7.	S7 CD 50 10	100			
8.	S7 CL 50 10	200			
9.	ŠATOR	6			
10.	S1 PD 10 10	3			
11.	S2 EL 20 10	50			
12.	S5 FL 20 10	60			
13.	S8 CD 10 10	2			
14.	S8 DD 30 10	4			
					UKUPNO: 2700s

Narudžba br 21A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	5		10	
2.	S0 CD 10 10	1	8		
					UKUPNO: 65s

Narudžba br 22A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	ŠATOR	100	8		
2.	S1 GD 30 10	8		12	
3.	S1 AD 60 10	2	5		
					UKUPNO: 161s

Narudžba br 23A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 AD 10 10	2000	10	60	upotreba viličara 112s + provjera na računalu 78 s
2.	S2 AD 10 10	300	25	5	
3.	S2 DD 10 10	200	5	5	
4.	S2 ED 10 10	800	30	30	
5.	S3 GD 10 10	400	5	30	
6.	S3 GD 10 10	600	5	42	
					UKUPNO: 652s

Narudžba br 24A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 FD 20 10	30			
2.	S3 FL 20 10	10			
3.	S3 DL 20 10	5			
4.	S4 AD 25 10	10		10	upotreba viličara 40s
5.	S4 AD 25 10	10		10	
6.	S4 AD 25 10	20		10	
7.	S2 FL 30 10	20			
8.	S2 FL 30 10	10			
9.	S2 ID 10 10	2	10		
10.	S2 ID 10 10	5			
11.	S2 JL 10 10	2			
					UKUPNO: 456s

Narudžba br 25A					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 ED 10 10	10			
2.	S3 CL 10 10	27		3	
3.	S3 CL 10 10	27			
4.	S4 GD 10 10	13	10		
5.	S2 IL 20 10	4			
					UKUPNO: 205s

Narudžba br 1B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	1			
2.	S1 CL 20 10	1	30		
3.	S4 BD 20 10	2		3	
4.	S4 BL 20 10	10		5	
5.	ŠATOR	30		20	
					UKUPNO: 292 s

Narudžba br 2B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 EL 20 10	60			
2.	S2 DD 30 10	120			
3.	S2 DD 30 10	100	5		
4.	S2 CD 40 10	1			
5.	S2 AD 10 10	500	10		
					UKUPNO: 172 s

Narudžba br 3B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 AD 10 10	400			
2.	S2 DD 30 10	70			
3.	S2 DD 30 10	100			
4.	S2 ED 10 10	49		48s	na vrijeme dodano 48 s zbog provjere sadržaja kutije
					UKUPNO: 163 s

Narudžba br 4B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 HD 10 10	1			
2.	S2 IL 10 10	2			
3.	S3 JD 10 10	5			
4.	S2 KL 10 10	24			
					UKUPNO: 127s

Narudžba br 5B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 AL 10 10	1			
2.	S3 AL 10 10	4			
3.	S6 AL 10 10	1			
4.	S8 DD 40 10	2			
5.	S1 BL 10 10	1			
					UKUPNO: 80s

Narudžba br 6B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JL 10 10	24			
2.	S2 JL 10 10	10			
3.	S2 HL 40 10	1		45	upotreba vilicara 70s
					UKUPNO: 211s

Narudžba br 7B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 DL 20 10	2			
2.	S5 AL 10 10	10			
					UKUPNO: 75s

Narudžba br 8B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	5	5	-	kolica 8 sek
2.	S6 AL 20 10	1	4	2	
3.	S3 AL 10 10	5	3	2	
4.	S3 BL 10 10	10	15	10	
5.	S3 EL 20 10	5	5	2	
6.	S3 DL 20 10	1	5	2	
7.	S3 DL 10 10	10	5	2	
8.	S3 EL 10 10	50	7	5	
9.	S4 AD 25 10	4	4	-	
10.	S2 GL 10 10	1	5	2	
11.	S2 KL 20 10	100	15	5	
32					UKUPNO: 314s

Narudžba br 9B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 pod	2			
2.	S3 ED 10 10	2		10	
3.	S3 BL 10 10	20			
4.	S3 EL 10 10	30			
5.	S1 IL 20 10	1			
6.	S1 IL 20 10	1			
7.	S0 CD 10 10	1			
8.	S0 CD 10 10	10			
9.	S1 CD 20 10	1			
10.	S2 HL 10 10	1			
					UKUPNO: 275s

Narudžba br 10B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 FD 50 10	1		10s	upotreba viličara 80s
					UKUPNO: 195s

Narudžba br 11B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 GD 10 10	1			
2.	S8 IL 40 10	4			
					UKUPNO: 80s

Narudžba br 12B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 FD 10 10	1		20	
2.	ŠATOR	1			
					UKUPNO: 101s

Narudžba br 13B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 FL 10 10	30	1	2	kolica 5 sek
2.	S5 AD 10 10	3	2	2	
3.	ČAJEVI	1	15	2	
4.	S1 IL 20 10	1	2	2	
5.	S0 CD 10 10	2	5	2	
					UKUPNO: 230s

Narudžba br 14B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 GL 10 10	30			
2.	S3 HL 20 10	20			upotreba viličara 60s
3.	S3 FL 10 10	20		10	
4.	S5 CD 10 10	10			
5.	S5 ED 20 10	1			
6.	S5 AD 10 10	6			
7.	S1 CD 10 10	2	10		
					UKUPNO: 425s

Narudžba br 15B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 DL 20 10	1			
					UKUPNO: 26s

Narudžba br 16B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 ID 20 10	1			čekanje na viličara 110s
					UKUPNO: 350s

Narudžba br 17B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S1 BD 30 10	1			
2.	S1 CL 20 10	2			
3.	S5 DL 10 10	4			
4.	S3 DL 20 10	1			
5.	S3 CD 10 10	1			
6.	S4 FL 10 10	4			
7.	S4 BD 10 10	1			
8.	S2 EL 30 10	12			
9.	S2 GL 30 10	6			
					UKUPNO: 245s

Narudžba br 18B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 AL 10 10	2			
2.	S0 CD 10 10	1			
3.	S0 AL 40 10	1		10	
					UKUPNO: 70s

Narudžba br 19B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JL 10 10	1			
2.	S2 IL 20 10	2			
3.	S3 JD 10 10	2			
4.	S3 DL 20 10	2			
5.	S3 DL 20 10	1			
6.	S5 FL 20 10	2			
					UKUPNO: 125s

Narudžba br 20B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 IL 10 10	5			
2.	S1 FL 10 10	1			
3.	S4 BD 20 10	2			35s na otvaranje kutija
					UKUPNO: 110s

Narudžba br 21B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	3			
2.	S2 FL 30 10	20			
3.	S5 CD 10 10	10			
4.	S5 CL 10 10	1			
5.	S5 AD 30 10	1			
					UKUPNO: 187s

Narudžba br 22B					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S1 BL 20 10	3			
2.	S1 pod	1			
3.	S0 DD 30 10	1			
4.	S3 DL 30 10	1	10	10	čekanje na viličar 20s
5.	S4 EL 20 10	14	12		
6.	ČAJEVI	1			
					UKUPNO: 420s

Narudžba br 1C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 FD 10 10	2		20	
2.	S3 BL 10 10	2	5		
3.	S3 BL 10 10	3	4	5	
4.	S3 EL 20 10	2			
5.	S1 GL 10 10	1		10	
6.	S1 IL 30 10	20		35	
					UKUPNO: 318 s

Narudžba br 2C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 ED 30 10 (pal53)	1		150	upotreba viličara 114s
2.	S2 DL 20 10	2	5		
					UKUPNO: 448 s

Narudžba br 3C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	1			
					UKUPNO: 43s

Narudžba br 4C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 CD 10 10	10			traženje robe 160s
2.	ŠATOR	5			upotreba viličara 70s
					UKUPNO: 300s

Narudžba br 5C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 GD 30 10 (pal732)	96		300 s	Upotreba viličara 70s
2.	S3 FL 10 10	81			
					UKUPNO: 576s

Narudžba br 6C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 AL 10 10	1			
2.	S2 GD 10 10	5	10		
					UKUPNO: 55s

Narudžba br 7C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 DD 10 10	18	8		
2.	S5 CD 10 10	1			
3.	ČAJEVI	1			
4.	S1 BL 10 10	2			
					UKUPNO: 162s

Narudžba br 8C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S8 DL 50 10	2			
					UKUPNO: 64s

Narudžba br 9C-bolnica Du					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 DL 70 10	300			piprema palete 80s
2.	S2 ED 60 10	80			upotreba viličara sveukupno 183s
3.	S2 ED 40 10	24			
4.	S2 CD 60 10	24	5s		omotavanje 30s
					UKUPNO: 803s

Narudžba br 10C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	ŠATOR	3			
2.	ŠATOR	1			
3.	ŠATOR	3			
					UKUPNO: 258s

Narudžba br 11C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 EL 30 10	10			
					UKUPNO: 48s

Narudžba br 12C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 GL 10 10	27	2	2	kolica 5 sek
2.	S3 BL 10 10	2	5	5	
3.	S5 CD 10 10	4	5	-	
4.	S8 BL 50 10	1	3	3	
					UKUPNO: 200s

Narudžba br 13C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 pod	11	4		
					UKUPNO: 129s

Narudžba br 14C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	ŠATOR	13	15s		
2.	S5 CD 10 10	1			
					UKUPNO: 251s

Narudžba br 15C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 DD 20 10	2			
					UKUPNO: 62s

Narudžba br 16C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 AD 10 10	11		10s	kolica 20s
					UKUPNO: 64s

Narudžba br 17C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 ED 60 10	12			upotreba viličara 46s
2.	S2 EL 30 10	5			
3.	S3 HL 10 10	5			
4.	S3 HL 10 10	5			
5.	S3 GL 20 10	5			
6.	S2 KL 20 10	20			
					UKUPNO: 265s

Narudžba br 18C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	ŠATOR	10		10s	
2.	S3 ED 10 10	5			
3.	S3 AD 10 10	5	4s		
4.	S1 BL 20 10	10			
5.	S0 DD 10 10	3			
6.	S0 ED 30 10	3			
					UKUPNO: 285s

Narudžba br 19C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CL 10 10	32	2	5	kolica 2 sek
2.	S3 CD 10 10	13	7	5	
3.	S3 DL 10 10	15	2	-	
4.	S3 DL 10 10	30	3	-	
5.	S3 DL 10 10	15	2	-	
6.	S3 GL 10 10	30	2	5	
7.	S3 HL 10 10	5	3	-	
					UKUPNO: 207s

Narudžba br 20C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 AD 30 10	2			
2.	S6 BL 20 10	2			
3.	S5 CD 10 10	1			
4.	S8 BD 50 10	1			
5.	S3 FD 30 10	5			
6.	S3 FD 10 10	3			
7.	S1 BL 10 10	1			
8.	S0 DD 10 10	1	6s		
9.	S0 EDD 30 10	1			
					UKUPNO: 222s

Narudžba br 21C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 BD 20 10	1			
2.	S4 DD 20 10	3			
3.	S8 IL 10 10	2			
					UKUPNO: 90s

Narudžba br 22C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 FL 10 10	1			
2.	S4 DD 20 10	2			
3.	S4 pod	6			
4.	S3 JD 10 10	3			
5.	S3 JD 10 10	3			
6.	S3 JD 10 10	3			
7.	S1 FL 10 10	1			
					UKUPNO: 172s

Narudžba br 23C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JD 15 10	4			
2.	S3 FL 50 10	4			
3.	S1 BL 10 10	6			
					UKUPNO: 127s

Narudžba br 24C- bolnica					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JL 10 10	10			
2.	S2 HD 10 10	10			
3.	S2 GD 10 10	30			
4.	S2 GD 20 10	50			traženje količine + upotreba viličara 100s
5.	S1 FL 10 10	40		20s	
					UKUPNO: 458s

Narudžba br 25C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 JD 15 10	3			
2.	S5 FD 20 10	40			
3.	ČAJEVI	3			
4.	S3 CL 10 10	54			
5.	S3 EL 20 10	2			
6.	S1 HL 10 10	1	6s		
7.	S1 KD 30 10	4			
					UKUPNO: 227s

Narudžba br 26C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 HD 10 10	10			
2.	ŠATOR	4			
3.	S4 CD 10 10	7	15s		
4.	S3 FL 10 10	30			
					UKUPNO: 155s

Narudžba br 27C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S6 pod	6	7s		
2.	ČAJEVI	2			
3.	S3 HD 20 10	16			
					UKUPNO: 140s

Narudžba br 28C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CL 10 10	2			
2.	S6 AL 10 10	3		20s	provjera robe 40s
3.	S3 AL 10 10	10			
					UKUPNO: 169s

Narudžba br 29C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 DL 10 10	27	1	1	
2.	S3 EL 10 10	27	1	1	
					UKUPNO: 87s

Narudžba br 30C					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 DL 10 10	30		10s	
					UKUPNO: 42s

Narudžba br 1D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 pdo	11	4s		
2.	S3 FD 20 10	1			
3.	ŠATOR	13			
4.	S3 DL 10 10	60			
5.	S2 JD 15 10	1	4s		
					UKUPNO: 237s

Narudžba br 2D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	10			
2.	S5 ED 10 10	10			
3.	S5 CD 10 10	6	7s	4s	
4.	S4 DD 10 10	3			
5.	S4 BD 10 10	2			
6.	S1 CD 20 10	1			
					UKUPNO: 261s

Narudžba br 3D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	3			
2.	S3 BL 10 10	2	3s		
3.	S8 DL 50 10	2		10s	
4.	S2 IL 10 10	2			
5.	S0 CD 10 10	1			
					UKUPNO: 239s

Narudžba br 4D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 FD 20 10	6	6s		
2.	S5 DL 10 10	3			
3.	S3 AL 10 10	1			
4.	S3 BL 10 10	2	3s		
5.	S0 CD 10 10	1		5s	
					UKUPNO: 264s

Narudžba br 5D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 ID 10 10	10	10s		
2.	S2 IL 10 10	10	20s		
3.	S4 GL 30 10	2			
					UKUPNO: 208s

Narudžba br 6D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 DL 10 10	1			
2.	S5 BL 10 10	16			
3.	S5 DL 10 10	1			
					UKUPNO: 159s

Narudžba br 7D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 GL 10 10	1		20s	
2.	S6 AL 10 10	1			
					UKUPNO: 109s

Narudžba br 8D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	ŠATOR	1		25s	
2.	S4 BD 20 10	1	5s		
3.	S2 IL 10 10	15			
4.	S0 CD 10 10	1	10s		
					UKUPNO: 281s

Narudžba br 9D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 DL 10 10	2	10s		
2.	S5 BL 10 10	1			
3.	S2 GD 10 10	1			
4.	S1 BD 30 10	1		20s	
					UKUPNO: 214s

Narudžba br 10D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S4 CD 10 10	1	12	-	kolica 5 sek
2.	S4 DD 20 10	1	11	-	
3.	S3 CL 10 10	10	15	30s	
4.	S5 CD 10 10	3	7	50s	
5.	S6 pod	1	45	80s	
					UKUPNO: 361s

Narudžba br 11D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 DL 10 10	8			upotreba viličara 45s
2.	S5 BL 10 10	8			
3.	S5 pod	30		10s	
					UKUPNO: 229s

Narudžba br 12D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 KL 10 10	1			
2.	S0 AD 20 10	1			
					UKUPNO: 32s

Narudžba br 13D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 DL 10 10	4			
2.	S5 FL 10 10	1			
3.	ČAJEVI	1			
4.	S4 FD 30 10	9	4s	10s	
5.	S4 FD 30 10	28			
6.	S3 EL 20 10	5			
7.	S2 GL 30 10	8	5s	15s	
8.	S1 BD 10 10	2			
					UKUPNO: 507s

Narudžba br 14D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 CD 10 10	10			
2.	S4 FD 30 10	28			čekanje prolaza 30s
3.	S3 EL 20 10	3			
4.	S3 FD 30 10	2		40s	
5.	S3 FD 30 10	2			
6.	S3 FD 30 10	1		provjera robe 60s	
					UKUPNO: 382s

Narudžba br 15D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 pod	18			upotreba viličara 80s
2.	ČAJEVI	1			
3.	S0 CD 10 10	1	5s		
					UKUPNO: 195s

Narudžba br 16D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 pod	2	8s		
2.	S3 AD 10 10	7	10s		
3.	S3 AL 10 10	3			
4.	S5 CD 10 10	10			
					UKUPNO: 100s

Narudžba br 17D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 HL 10 10	17			
2.	S1 CL 10 10	10			
3.	S3 AL 10 10	2			
4.	S4 BD 10 10	1			
					UKUPNO: 165s

Narudžba br 18D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S5 ED 10 10	10			
2.	S6 pod	1			
3.	S3 AL 10 10	2			
4.	S3 GD 10 10	1			
5.	S5 AD 10 10	2			
6.	S8 ED 10 10	100			
7.	S2 FL 30 10	50			
8.	S2 FL 40 10	5			
9.	S3 BD 10 10	1			
10.	S5 DL 10 10	1			
11.	S3 FD 20 10	1			
12.	S3 AL 10 10	20			
13.	S4 BD 20 10	2			
14.	S5 FD 10 10	1		25s	
15.	ŠATOR	2			
16.	S2 IL 20 10	3			
					UKUPNO: 432s

Narudžba br 19D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 ID 10 10	5		3s	
2.	S4 DD 10 10	2	6s		
3.	S1 MD 30 10	2	5s		
					UKUPNO: 134s

Narudžba br 20D- ccentra Os					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S0 AD 10 10	200			priprema palete 100s
2.	S2 AD 20 10	400			
3.	S3 GD 10 10	50		30s	
4.	S3 JD 10 10	30	10s		
5.	S4 DD 20 10	30		60s	
6.	ŠATOR	65			
7.	S4 GL 30 10	2			
8.	S4 BL 30 10	30			
9.	S4 GL 20 10	12			
10.	S4 AL 20 10	10	15s	30s	
11.	S4 AL 10 10	20			
12.	S2 HD 20 10	6			
13.	S6 AL 10 10	3			
14.	S6 BL 20 10	6			preslagivanje 480s
15.	ČAJEVI	4			
					UKUPNO: 2554s

Narudžba br 21D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S2 EL 20 10	3			
2.	S2 FL 20 10	2			
3.	S2 EL 10 10	10		18s	
4.	S2 FL 70 10	4			upotreba viličara 53s
					UKUPNO: 269s

Narudžba br 22D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S3 BL 20 10	10			
2.	S4 FL 10 10	17			brojanje komada 15s
					UKUPNO: 87s

Narudžba br 23D					
Redni broj stavke	Artikal (stavka) lokacija	Komada	Izuzmanje jednog komada [s]	Rad s informacijama [s]	Vrijeme dodatnih aktivnosti [s]
1.	S6 BL 10 10	1			
2.	ČAJEVI	1			
3.	S8 EL 10 10	16			
4.	S5 FD 10 10	5			
5.	S3 BL 20 10	4			
					UKUPNO: 152s